

Kognitiv rehabilitering av eksekutive funksjoner hos pasienter med ervervet hjerneskade

*Effekten av Goal Management Training, og sammenhengen
mellom ulike utkommemål på eksekutive funksjoner*

Per-Anders Guldberg



Hovedoppgave ved Psykologisk Institutt

UNIVERSITETET I OSLO

21.10.2014

Kognitiv rehabilitering av eksekutive funksjoner hos pasienter med ervervet hjerneskade

*Effekten av Goal Management Training, og sammenhengen
mellom ulike utkommemål på eksekutive funksjoner*

Per-Anders Guldberg

© Per-Anders Guldberg

2014

Kognitiv rehabilitering av eksekutive funksjoner hos pasienter med ervervet hjerneskade:
*Effekten av Goal Management Training, og sammenhengen mellom ulike utkommemål på
eksekutive funksjoner.*

Forfatter: Per-Anders Guldberg

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Bakgrunn: Eksekutive funksjoner (EF) er overordnede og komplekse kognitive prosesser som er sårbare for svikt ved ervervede hjerneskader, og av stor betydning for funksjon i dagliglivet. Det finnes lite forskning på rehabilitering av EF. *Goal Management Training* (GMT) er en lovende intervensjon for behandlingen av eksekutiv dysfunksjon, men det er fortsatt mange ubesvarte spørsmål knyttet til behandlingens effektivitet. Det er også mange utfordrende aspekter ved måling av EF, og måling av endring i EF. Dette gir utfordringer ved valg av utkommemål i intervensjonsstudier. Det er derfor nødvendig med mer forskning på effekten av GMT, samt undersøkelse av sammenhengen mellom ulike utkommemål på EF.

Metode: Denne studien var en preliminær analyse av et delutvalg ($n = 29$) i en større randomisert kontrollert studie, basert på et pågående doktorgradsarbeid ved Sunnaas Sykehus HF. Deltakerne, som var personer med verifisert ervervet hjerneskade og selvopplevde eksekutive vansker i hverdagen, ble randomisert til enten intervensjonsgruppen som fikk GMT, eller en aktiv kontrollbetingelse. Deltakerne ble undersøkt med nevropsykologiske tester, spørreskjemaer og en virkelighetsnær oppgave ved baseline, umiddelbart etter intervensjonen, og 6 md. etter trening. Resultatene ble analysert med ANOVA for repeterte målinger, og *paired samples t-test*. Sammenhengen mellom ulike utkommemål ble utforsket gjennom toveis korrelasjonsanalyse (Pearson r).

Resultater: GMT-gruppen hadde, sammenlignet med kontrollgruppen, signifikante reduksjoner på selvrappormål av eksekutive vansker, emosjonell dysregulering og psykisk symptombelastning. Det var en signifikant forbedring på Hotelloppgaven hos GMT-gruppen, men ingen tydelige effekter på nevropsykologiske mål eller informantrapporteringen. Med tanke på utkommemål, var det en sammenheng mellom selvrapporterte mål på EF, emosjonell dysregulering og psykisk symptombelastning. Det var også en sammenheng mellom Hotelloppgaven og de nevropsykologiske testene, men ikke med selvrappormålene.

Konklusjon: Denne preliminnære studien tyder på at GMT, en strategiorientert og kompensatorisk tilnærming til rehabilitering av EF, medfører symptomlette hos pasienter med eksekutiv dysfunksjon. Sterke sammenhengener mellom mål på EF og emosjonell dysregulering, viser at selvrapporтерingskjemaene er jevn gode mål på emosjonsregulering. Svakere sammenheng mellom selvrappormål på EF og psykisk symptombelastning, tyder på at målene på EF omfavner mer enn psykisk symptombelastning. Videre kan det se ut som at Hotelloppgaven ikke har like god økologisk validitet som antatt.

Forord

Forord

F orord

For ord

Ford or

Ordfor

Hvorfor

...var det første jeg tenkte på da jeg skulle skrive et forord. Etter 6 år på PSI, så var det ikke akkurat *forordet* jeg hadde forberedt meg mest på å skrive. Samtidig er det jo en sjelden gest, at vi får lov til å skrive hva vil. Eller, er det egentlig sånn? For (å gjøre) ordet kort, vil jeg først benytte meg av anledningen til å takke Sveinung Tornås. Det er utrolig kult at jeg fikk lov til å være med på PhD-prosjektet ditt! Du hadde helt rett i at det var en fordel for meg å ha deltatt på nesten hele forskningsprosessen, og derved kunne ”sette ansikter” på tallene mine. Jeg hadde ikke trodd at jeg skulle ha det gøy mens jeg skrev denne oppgaven, men sannelig min hatt, så har jeg tatt meg selv i å kose meg med tung teori og statistikk (!?) innimellom. Det skal selvsagt også mine veiledere Marianne Løvstad og Jan Stubberud ha en stor del av æren for. Deres kunnskap og engasjement har vært utrolig motiverende, og dere har klart å geleide meg gjennom alt fra Cicerone et al., til multivariate analyser jeg muligens fortsatt ikke vet helt om jeg forstår. Jeg har uansett lært utrolig mye av dere, selv om Wilks Lambda kanskje er noe uklart for meg fortsatt (håper ikke jeg skjøt meg selv i foten nå kjære sensor).

I tillegg vil jeg rette en takk til Psykologisk Institutt og Tormod Eide, som reddet meg ut av et økonomisk uføre med sommerstipendet jeg mottok. Det førte til at jeg kunne legge så mye tid og innsats i denne oppgaven som jeg ønsket.

Sist, men ikke minst, så vil jeg takke rettskrivingspolitiet Therese Hjellnes. Du er veldig lite streng ellers, men jeg setter stor pris på at du har tatt deg tiden til å være det nå, gjennom å hjelpe meg med korrekturlesingen. Selvsagt skal du også ha mye av æren for at jeg kom meg gjennom denne oppgaven, med din moralske støtte i stressende stunder.

Innholdsfortegnelse

1	Eksekutive funksjoner	1
1.1	Hjerneorganisk grunnlag.....	1
1.2	Kognitiv rehabilitering.....	5
1.3	Måling av eksekutive funksjoner	9
1.4	Hovedproblemstillinger og hypoteser	12
2	Metode	14
2.1	Deltakere og prosedyre	14
2.2	Design	15
2.3	Baseline- og utkommemål	18
2.4	Statistiske analyser.....	21
3	Resultater	22
3.1	ANOVA (repeterte målinger)	22
3.2	Eksekutiv fungering i hverdagen - selvrapporing	22
3.3	Eksekutiv fungering i hverdagen - Informantrapportering	23
3.4	Psykisk helse og emosjonell regulering.....	24
3.5	Nevropsykologiske tester.....	24
3.6	Sammenhengen mellom utkommemål.....	33
4	Diskusjon	36
4.1	GMT-spesifikke behandlingseffekter	36
4.1.1	Selvrapporert eksekutiv fungering i hverdagen.....	37
4.1.2	Emosjonell regulering.....	38
4.1.3	Psykisk helse.....	39
4.1.4	Informantrapportering	39
4.1.5	Hotellopggaven.....	40
4.1.6	Varighet av behandlingseffekter.....	41
4.1.7	Nevropsykologiske tester	41
4.2	GMT-uspesifikke behandlingseffekter	42
4.3	Forholdet mellom utkommemål.....	42
4.4	Metodeavveininger.....	44
4.5	Styrker og begrensninger med denne studien	45
5	Konklusjon.....	47
	Litteraturliste	48
	Vedlegg.....	56

1 Eksekutive funksjoner

Begrepet eksekutive funksjoner (EF) beskriver integrative kognitive prosesser som er avgjørende for målrettet atferd, og er høyere ordens funksjoner med stor relevans for dagliglivets fungering (Cicerone et al., 2000; Kennedy et al., 2008; Krasny-Pacini, Chevignard, & Evans, 2014; Stuss & Levine, 2002). EF representerer derfor mentale prosesser, som i følge Lezak, Howieson, Bigler, og Tranel (2012) utgjør et grunnlag for mange kognitive, emosjonelle og sosiale ferdigheter. Disse mentale prosessene gjør oss i stand til å kunne formulere mål, planlegge, organisere og initiere atferd. I tillegg bidrar EF til at vi kan monitorere og tilpasse atferd til en spesifikk oppgave eller kontekst (Cicerone et al., 2000).

Eksekutiv dysfunksjon vil kunne gi vansker med planlegging, strategisk og målrettet tenkning og -atferd, selvregulering, inhibisjonsevne, initiering og innsikt (Levine et al., 2011; Royall et al., 2002). Ved eksekutive svekkelser kan man fremstå som rigid, fordi informasjonsprosesseringen blir mindre fleksibel, og man vil derfor i større grad være stimulusstyrt (Fernandez-Duque, Baird, & Posner, 2000). Stuss og Levine (2002) argumenterer for at EF er det som definerer oss som mennesker.

Det finnes flere måter å definere EF på, da det er en paraplybetegnelse som dekker en rekke ulike funksjoner og prosesser. *International Neuropsychological Society* (INS) definerer EF som de kognitive ferdigheter som er nødvendig for kompleks målrettet atferd og tilpasning til endringer og krav fra omgivelsene. Eksekutive funksjoner involverer evnen til å planlegge og forutse fremtidige konsekvenser (kognitiv fleksibilitet), og kontroll av oppmerksomhetsressurser, for å møte kravene som stilles ved hendelser som ikke er rutinepreget (Loring, Meador, & Loring, 1999, p. 64).

1.1 Hjerneorganisk grunnlag

Prefrontal korteks (PFC) betegner de delene av frontallappen som ligger anteriort for premotoriske områder (Brodal, 2007). PFC utgjør 25-33% av korteks, fordelt på over 15 Brodmann-områder med forskjellig arkitektonisk oppbygning, og har mange forbindelser til ikke-frontale regioner (Stuss, 2011). PFC har større konnektivitet til andre hjerneregioner enn noen annen kortikal region (Royall et al., 2002), og har forbindelser til oksipital-, parietal- og temporallappen, i tillegg til subkortikale områder (Bonelli & Cummings, 2007; Brodal, 2007;

Royall et al., 2002). Dette gjør PFC velegnet til å utøve top-down kontroll over andre hjerneregioner.

Det er beskrevet fem ulike nettverk mellom frontallappene og subkortikale strukturer (Bonelli & Cummings, 2007). To av disse involverer motoriske funksjoner, og vil ikke bli omtalt her. De tre resterende nettverkene består av et dorsolateralt prefrontalt nettverk, et mediant prefrontalt nettverk og et orbitofrontalt nettverk. Disse er anatomisk distinkte nettverk, som regulerer ulike aspekter av EF. Dette vil si at PFC ikke er uddifferensiert i forhold til EF, som resulterer i at pasienter med skader i PFC kan ha forskjellige utfall og vansker, avhengig av hvilke(t) nettverk skaden berører.

Det dorsolaterale-prefrontale nettverket

Dorsolateral PFC har tette forbindelser til subkortikale og parietale områder (Solbakk, Lovstad, & Funderud, 2012), og er gjennom eksperimentelle og kliniske data knyttet til flere av de høyere ordens funksjonene assosiert med EF (Bonelli & Cummings, 2007; Royall et al., 2002). Dette nettverket er en essensiell del av kognitive aspekter ved eksekutiv kontroll (Solbakk et al., 2012), og regulerer blant annet planlegging, sekvensering, målseleksjon, arbeidshukommelse, strategisk hukommelse, vedvarende og fokusert oppmerksomhet, selvmonitorering og mental fleksibilitet (Bonelli & Cummings, 2007; Royall et al., 2002; Solbakk et al., 2012). Skader i områdene som omfatter det dorsolaterale-prefrontale nettverket er det som i størst grad fanges opp av nevropsykologiske tester ment å tappe EF (Bonelli & Cummings, 2007; Jurado & Rosselli, 2007; Zald & Andreotti, 2010).

Det mediale prefrontale nettverket

Medial PFC involverer blant annet anterior cingulum (anterior cingulate cortex - ACC) (Bonelli & Cummings, 2007; Solbakk et al., 2012). ACC er av vesentlig betydning i regulering av motivasjon, initiering av atferd, samt top-down kontroll av oppmerksomhet (Solbakk et al., 2012). Konsekvenser av lesjoner som berører dette nettverket kan være nedsatt motivasjon, initiativ og aktivering (Solbakk et al., 2012). ACC og det mediale prefrontale nettverket er også involvert i deteksjon og overvåking av nye stimuli, og har gjennom et nært samarbeid med dorsolateral PFC en sentral rolle i atferdsmonitorering og feilsøking (Jurado & Rosselli, 2007; Royall et al., 2002; Solbakk et al., 2012). I tillegg har ACC forbindelser til orbitofrontal korteks (OFC), som gjør at nettverket også bidrar med affektregulering (Solbakk et al., 2012).

Det orbitofrontale nettverket

Det orbitofrontale nettverket er sentralt i selvreguleringen av atferd og emosjoner (Bonelli & Cummings, 2007; Solbakk et al., 2012). Typiske konsekvenser av skader i det orbitofrontale nettverket er redusert impuls kontroll, nedsatt innsikt og bedømmingsevne, samt emosjonell dysregulering (Bonelli & Cummings, 2007; Solbakk et al., 2012). Dette kan få store personlige og sosiale konsekvenser, da denne type skade ofte fører til rigiditet (Solbakk et al., 2012), irritabilitet og upassende atferd (Bonelli & Cummings, 2007).

Eksekutive funksjoner og oppmerksomhet

Det er vanlig å se svekkelser i kontrollert oppmerksomhet ved eksekutiv dysfunksjon, og oppmerksomhet spiller en sentral rolle i betydningsfulle teorier om frontale funksjoner (Stuss & Alexander, 2007). Oppmerksomhet er i likhet med EF et bredt begrep, som omfatter en rekke ulike prosesser. En definisjon er at oppmerksomhet omfatter de prosessene som utgjør grunnlaget for bevisst tilstedeværelse (Braisby & Gellatly, 2005). Oppmerksomhet deles inn i tre forskjellige nettverk (Petersen & Posner, 2012; Posner & Petersen, 1990): Varslingsnettverket (*alerting network*) er knyttet til hjernestammen og høyre hemisfære, og regulerer aktivering (*arousal*) og vigilans. Orienteringsnettverket (*orienting network*) er tilknyttet parietale områder, og regulerer prioriteringen av sensorisk input. Det eksekutive nettverket (*executive network*), også kalt kontrollert oppmerksomhet, involverer blant annet ACC, og er nært beslektet med overordnet kontroll av oppmerksomhetsressurser. Flere oppmerksomhetsteorier involverer også prosesser knyttet til EF, eksempelvis Baddleys *Working Memory Model* (Baddeley, 1996) og Norman og Shallices *Supervisory Attentional System* (Norman & Shallice, 1986). Kontrollert oppmerksomhet utgjør altså en sentral komponent i top-down prosessene for eksekutiv kognitiv kontroll, og er med på å regulere atferd, emosjoner og tanker.

Svekkelser i eksekutive funksjoner ved nevrologiske tilstander

Siden EF består av komplekse, integrative og overordnede kognitive prosesser, og involverer så mange områder av hjernen, er EF veldig sensitiv for skader. Svekkelser i EF er gjerne assosiert med skade på frontallappen (Cicerone et al., 2000; Lezak et al., 2012; Stuss, 2011; Stuss & Levine, 2002), eller områder involvert i ett eller flere av de eksekutive nettverkene der PFC inngår (Bonelli & Cummings, 2007; Brodal, 2007; Jurado & Rosselli, 2007; Royall et al., 2002). Eksekutiv dysfunksjon er en av de vanligste sekvelene man ser

etter ervervede hjerneskader (ABI; *acquired brain injury*) (Novakovic-Agopian et al., 2011; Stuss & Levine, 2002), og særlig som følge av traumatisk hjerneskade (TBI; *traumatic brain injury*) (Levine et al., 2011). På grunn av den utbredte konnektiviteten som ligger til grunn for EF, kan man se eksekutiv dysfunksjon ved flere nevrologiske tilstander, eksempelvis slag og tumorer (Zald & Andreotti, 2010), multippel sklerose (Stuss, 2011), eller skader som følge av anoksiske tilstander, alkoholmisbruk og løsmiddeleksponering (Lezak et al., 2012). I tillegg kan man også se eksekutiv dysfunksjon i flere psykiatriske tilstander, slik som schizofreni og depresjon (Stuss, 2011).

Ervervede hjerneskader

Med ervervede hjerneskader menes vanligvis skader som inntreffer hos personer med ferdigutviklede eller tilnærmet ferdigutviklede kognitive ferdigheter (Krogstad & Tornås, 2010). Traumatisk hjerneskade er en av de vanligste årsakene til ABI hos unge og unge voksne (Lezak et al., 2012; Solbakk, Schanke, & Krogstad, 2008), og viser til hjerneskader som oppstår etter støt eller slag mot hodet, eller akselerasjons- eller decellerasjonskrefter (Lezak et al., 2012). TBI kan deles inn i åpne eller lukkede hodeskader (Lezak et al., 2012), der skadens alvorlighetsgrad vurderes ut ifra skadens umiddelbare konsekvenser for bevissthet, orientering og hukommelse (Solbakk et al., 2008).

Skandinaviske undersøkelser viser at den årlige forekomsten av TBI er 200 per 100,000 innbyggere, der den høyeste forekomsten er blant gutter, yngre menn og eldre menn (Solbakk et al., 2008). Forekomsten av alvorlig TBI i Norge var i 2009 og 2010 henholdsvis 5,2 og 4,1 pr 100.000 innbygger, og den var høyere for menn enn for kvinner (Andelic et al., 2012).

Hjerneslag er en annen vanlig årsak til ABI. I Norge forekommer 13-14 000 slag hvert år (Krogstad & Tornås, 2010). Det finnes to hovedtyper hjerneslag som medfører ABI: Obstruktive slag (ischemisk slag) og blødninger. Obstruktive slag forårsakes som regel av oppbygging av fett på innsiden av arteriene, som enten forhindrer eller stopper blodgjennomstrømningen til deler av hjernen. Blødninger oppstår når en arterie sprekker, grunnet svakheter eller utposninger i arterieveggene (Lezak et al., 2012).

Svekket kognitiv funksjon er en ledende årsak til uførhet etter ABI (Cicerone et al., 2000; Draper & Ponsford, 2008). Det er store sosioøkonomiske kostnader forbundet med ervervede hjerneskader (Levine et al., 2011; Solbakk et al., 2008), og særlig eksekutiv dysfunksjon som er en negativ prediktor for muligheten til selvstendig livsførsel (Levine et

al., 2000; Ponsford, Draper, & Schonberger, 2008; Royall et al., 2002), og kan forårsake svekket kapasitet til studier, jobb, dagligdagse aktiviteter, samt sosiale og personlige relasjoner (Cantor et al., 2014; Draper & Ponsford, 2008).

Eksekutiv dysfunksjon kan også påvirke rehabiliteringen av øvrige kognitive funksjoner (Cicerone et al., 2011; Novakovic-Agopian et al., 2011). Cicerone et al. (2011) fant at eksekutiv dysfunksjon begrenser effekten av intervensjoner på alvorlig hukommelsessvikt.

Det at ABI har så store personlige, sosiale og økonomiske konsekvenser gjør det viktig å finne effektive og standardiserte måter å rehabilitere følgetilstander etter ervervet hjerneskade, og da særlig de rettet mot eksekutive funksjoner.

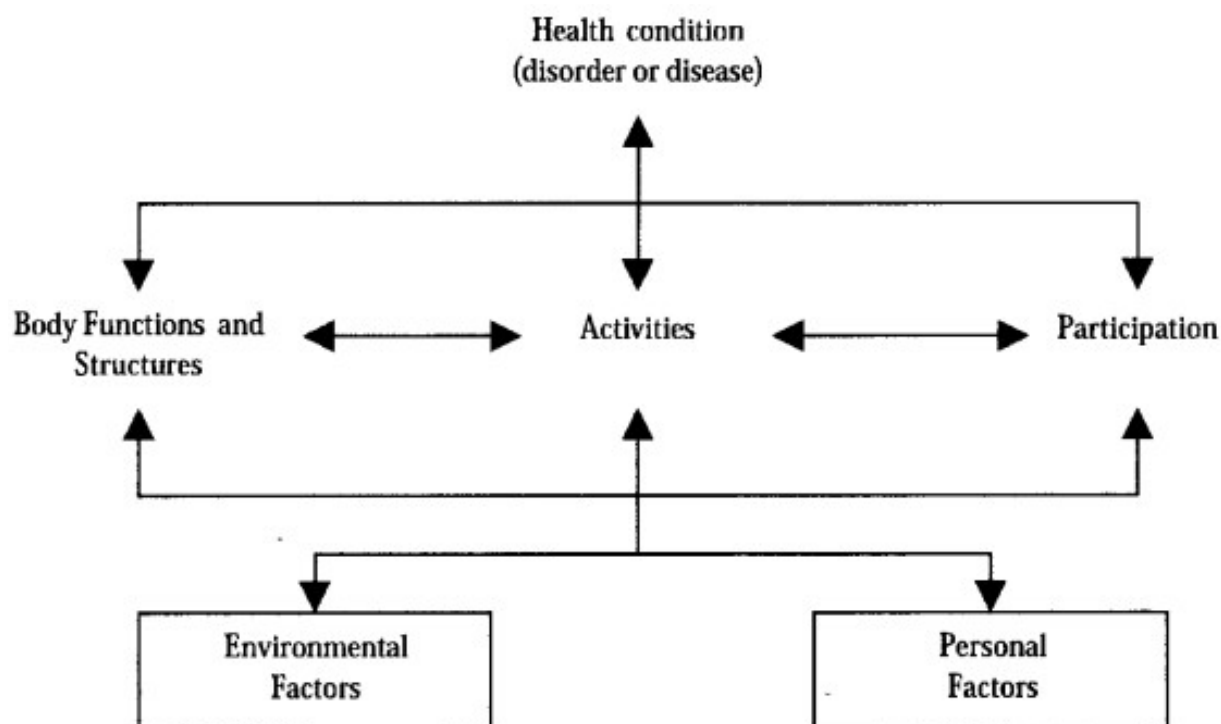
1.2 Kognitiv rehabilitering

Kognitiv rehabilitering er en prosess hvor mennesker med hjerneskade jobber sammen med profesjonelle helsearbeidere, for å kompensere for eller avhjelpe kognitive vansker som er forårsaket av nevrologisk skade (Wilson, Gracey, Evans, & Bateman, 2009, p. 22).

Hovedmålene i kognitiv rehabilitering er å bidra til optimal livskvalitet, redusere problemer i dagliglivet, og hjelpe pasientene tilbake til å fungere så godt det lar seg gjøre i sine egne omgivelser (Wilson et al., 2009). I følge Cicerone et al. (2000) kan kognitiv rehabilitering deles inn i fire hovedtilnærminger, der det arbeides mot å:

- 1) Forsterke, styrke eller reetablere tapte funksjoner.
- 2) Etablere nye mønstre av kognitiv aktivitet gjennom kompenserende mekanismer.
- 3) Bruke ekstern kompensasjon, gjennom miljøterapeutiske tiltak.
- 4) Tilrettelegge for tilpasning til egen skade og funksjonstap.

Et nyttig verktøy innen rehabiliteringsfeltet, er *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF-10). Dette er et internasjonalt klassifiseringssystem for helse- og helserelaterte tilstander, hvor hensikten er å lage et felles rammeverk for forståelsen av hvordan ulike helsetilstander påvirker personers funksjon på ulike nivå (World Health Organization, 2001). Hovedmodellen til ICF-10 (figur 1) viser hvilke faktorer som påvirker helse og dagligdags fungering, og kan deles inn i to nivåer: *impairment* og *disability*.



Figur 1. ICF-10 modellen (World Health Organization, 2001).

Impairmentnivået involverer de kroppslige funksjonene og strukturene (*body functions and structures*), og inkluderer som sådan de kognitive svikttegnene ved ABI. Disabilitynivået omhandler dagligdags funksjon, slik det fremkommer gjennom pasienters evne til deltakelse og aktivitet (*activities, participation*) i hverdagen.

Tidligere tilnærminger til kognitiv rehabilitering var gjerne basert på gjentatte øvelser av spesifikke oppgaver, gjennom databasert trening eller øvingsoppgaver i arbeidsbøker. Dette er et fokus man i stor grad har gått bort ifra, grunnet vansker med å dokumentere overføringsverdi til hverdagssituasjoner. Behovet for at kognitiv rehabilitering bør adressere dagliglivsferdigheter har dermed fått økt fokus (Wilson et al., 2009). Sett i lys av Cicerone et al. (2000) sine fire hovedtilnærminger til kognitiv rehabilitering, og ICF-10 modellen, kan man si at kognitiv rehabilitering har skiftet fokus fra et impairment-, til et disabilitynivå. Man vektlegger i mindre grad gjenopptreningen av tapte funksjoner, og fokuserer i større grad på kompensierende eller miljømessige baserte teknikker, dvs. funksjonsbedring på et disabilitynivå.

Rehabiliteringen av eksekutive funksjoner

Trening av metakognitive ferdigheter og problemløsning er rådende anbefaling for personer med eksekutive vansker etter ABI (Cicerone et al., 2011). Metakognitiv trening har som formål å øke selvmonitorering og selvregulering (Cicerone et al., 2011), og kan betraktes som en kompensatorisk tilnærming, jamfør Cicerone et al. (2000) sine fire hovedtilnærminger til kognitiv rehabilitering. Metakognitiv trening er vist å kunne ha positiv effekt på oppmerksomhet, hukommelse, språkproblemer og sosiale ferdigheter etter TBI eller slag (Cicerone et al., 2011). I tillegg har man sett at metakognitiv trening, med mål om bedre kognitiv og emosjonell regulering, har positiv effekt på psykiske tilstandsmål. Bedring av emosjonell funksjon etter spesifikk kognitiv trening har blitt forklart ved at en økt tro på at det kan være mulig å håndtere følgevirkninger av hjerneskade, dvs. en økning av pasienters mestringstro og selvtillit, kan være en viktig medierende faktor ved kognitiv rehabilitering. Det vil da være naturlig å forvente positive behandlingseffekter også for psykisk funksjon (Cicerone, 2012).

I tre artikler som over tid har gjennomgått eksisterende forskning på kognitiv rehabilitering, ble eksisterende studier inndelt i tre klasser (klasse 1, 2 og 3) ut ifra styrken på designet (Cicerone et al, 2000, 2005, 2011). Hovedkravet for å bli klassifisert som en klasse 1-studie, var at det var en randomisert kontrollert studie (RCT), med et adekvat sample. Enkelte av klasse 1-studiene var kvasi-RCT, og ble kategorisert som Klasse 1a. Totalt sett ble det identifisert 60 klasse 1 eller 1a-studier innen kognitiv rehabiliteringsfeltet, og av de var det kun seks som rettet seg mot EF. Funnene viste at problemløsningstrening (Hewitt, Evans, & Dritschel, 2006; von Cramona, Matthes-von Cramona, & Maia, 1991), trening av selvreguleringsstrategier (Medd & Tate, 2000), økt tilstedeværelse og selvmonitorering (Cheng & Man, 2006; Goverover, Johnston, Toglia, & Deluca, 2007; Levine et al., 2000) medførte en forbedret eksekutiv fungering i forhold til kontrollgruppene.

Det er generelt få stor-skala RCT-studier i rehabiliteringsfeltet, og særlig når det kommer til rehabiliteringen av EF. Det eksisterer enda ikke en bredt akseptert standardisert intervensjon som retter seg spesifikt mot EF (Cicerone et al, 2000, 2005, 2011; Levine et al., 2011), og det er derfor behov for flere studier på rehabilitering av EF. Av de seks klasse 1-studiene (Cicerone et al, 2000, 2005, 2011) identifiserte, var det én studie (Levine et al., 2000) som anvendte en relativt ny tilnærming til rehabilitering av EF, kalt *Goal Management Training*, som bygger på innlæring og internalisering av kompensatoriske teknikker (Levine et al., 2011).

Goal Management Training

Et relativt nytt forsøk på å etablere en standardisert intervensjon for trening av EF, er *Goal Management Training* (GMT™). GMT benytter en kompensatorisk kognitiv rehabiliteringstilnærming, som adresserer underliggende svekkelser i kontrollert oppmerksomhet. Tanken bak GMT er at vaner eller miljømessige forhold vil virke forstyrrende, eller føre til at man glemmer overordnede mål, når oppmerksomhetssystemet svikter. Dette resulterer i stimuluspreget eller distraheret atferd, som er et kjennetegn ved pasienter med oppmerksomhets- og eksekutive vansker (Levine et al., 2011). GMT er en teoretisk basert intervensjon som promoterer en “mindful” tilnærming til komplekse oppgaver i det virkelige liv, med hovedprinsipp om å periodisk stoppe pågående atferd for å monitorere og justere mål (Levine et al., 2011). Man jobber for å øke innsikt og forståelse av egen oppmerksomhet, for å kunne gjenvinne kognitiv kontroll når atferd ikke er i overenstemmelse med de målene man har (Levine et al., 2011). Pasientene lærer å stoppe den aktiviteten de holder på med, for å evaluere hvordan de gjør det, og om det de gjør samsvarer med den målsettingen de har. Hovedmålet med GMT er å styrke pasientenes organiseringsevne, og evnen til å nå de målene de selv setter seg (Novakovic-Agopian et al., 2011).

Den gruppebaserte treningen i GMT foregår gjennom bruk av instruksjonsmateriell (PowerPoint-slides og arbeidsbøker), interaktive oppgaver, diskusjoner om pasientenes problemer i eget liv, og hjemmeoppgaver (Levine et al., 2011).

Både GMT og GMT-lignende studier har vist effekt av intervensjonen i rehabiliteringen av EF (Cantor et al., 2014; Chen et al., 2011; Levine et al., 2000; Levine et al., 2011; Miotto, Evans, de Lucia, & Scaff, 2009; Novakovic-Agopian et al., 2011; Stubberud, Langenbahn, Levine, Stanghelle, & Schanke, 2013, 2014). Selv om GMT synes å være en lovende intervensjon for eksekutiv dysfunksjon, er det fortsatt flere ubesvarte spørsmål som fordrer mer forskning. Blant annet er det usikkerhet i hvilken grad effektene av GMT er varige, da de aller fleste studiene ikke har lenger oppfølging enn 4-6 md. etter intervensjonen. Det er i tillegg få studier med aktive kontrollgrupper, med unntak av for eksempel studien til Levine et al. (2011), hvor lengden og varigheten til kontrollgruppen er matchet med GMT-gruppen, for å kunne kontrollere for uspesifikke behandlingseffekter. I tillegg er det en generell usikkerhet med tanke på hvilke komponenter i GMT som er mest effektive. Det er flere studier som har tilpasset de originale GMT-protokollene, og har valgt å vektlegge ulike aspekter ved EF, eksempelvis emosjonsregulering (Cantor et al., 2014).

Videre er det ingen generell enighet med tanke på hvordan man skal måle effekten av GMT, da målingen av EF er et omfattende og utfordrende tema.

1.3 Måling av eksekutive funksjoner

Det er usannsynlig at ett enkelt mål kan dekke alle aspekter ved EF, siden EF er et multifaktorielt fenomen, og PFC representerer en så stor andel av korteks (Royall et al., 2002). I tillegg utgjør EF overordnede prosesser, som gjør det essensielt å kunne diskriminere mellom dysfunksjon i det høyere ordens eksekutive systemet og de lavere ordnes domenespesifikke funksjonene (Royall et al., 2002). I nevropsykologiske undersøkelser, bestående av nevropsykologiske tester og spørreskjemaer, er man som oftest ute etter å måle EF som gjør seg sterkere gjeldende i andre situasjoner enn selve testsituasjonen (Burgess, Alderman, Evans, Emslie, & Wilson, 1998).

Nevropsykologiske tester

Nevropsykologiske tester som antas å måle EF, har gjerne lav sensitivitet mtp. å fange opp faktisk eksekutiv fungering i dagliglivet (Chaytor, Schmitter-Edgecombe, & Burr, 2006). Særlig utfordrende er det å måle sosiale, emosjonelle og personlighetsrelaterte aspekter ved EF, som gjerne er assosiert med funksjoner knyttet til ventromediale prefrontale områder (Zald & Andreotti, 2010). De tradisjonelle nevropsykologiske testene som antas å måle EF, har vist seg å være mest sensitive for skader i dorsolaterale deler av PFC (Jurado & Rosselli, 2007; Lovstad et al., 2012; Zald & Andreotti, 2010), og det er vanlig å se at personer med skade i OFC kan prestere normalt på vanlige nevropsykologiske tester, men likevel ha store utfordringer i dagliglivet (Bonelli & Cummings, 2007). Et annet aspekt ved årsaken til at nevropsykologiske tester har manglende sensitivitet til å fange opp eksekutiv dysfunksjon, er at både testene og testsituasjonen er strukturerte i så stor grad, at kravene til EF er vesentlig lavere i forhold til mindre strukturerte hverdagssituasjoner (Lezak et al., 2012). Videre vil nevropsykologiske tester (jamfør modellen til IFC-10) oftest måle funksjon på et impairmentnivå, og dermed ikke nødvendigvis gi et godt bilde av eksekutiv dysfunksjon i hverdagen, eller på et disabilitynivå (Cantor et al., 2014).

Økologisk validitet

Selv om nevropsykologiske tester av EF kan si noe om funksjon på et impairmentnivå, har de begrenset økologisk validitet på et disabilitynivå, noe som skaper utfordringer både med tanke på utredning og utkommemåling (utkommemål: *outcome measure*) etter intervensjoner.

Et forsøk på å etablere et mål med større grad av økologisk validitet, og som dermed antas å i større grad reflektere eksekutiv fungering i hverdagen, er Hotellopgaven (Manly, Hawkins, Evans, Woldt, & Robertson, 2002), som er basert på BADS *Six Elements Task* (Burgess, Alderman, Evans, Wilson, & Emslie, 1996). Dette er en virkelighetsnær oppgave som består av fem hovedoppgaver og en tilleggsoppgave, der man skal se for seg å arbeide på et hotell. Oppgaven skal løses på 15 minutter, og setter krav til planlegging, prospektiv hukommelse og simultankapasitet.

Kravene som stilles i Hotellopgaven kan se ut til å ha flere likhetstrekk med kognitive krav i hverdagslivet, enn hva øvrige standardiserte nevropsykologiske tester på EF har (Stubberud et al., 2014). Ut ifra dette har man tenkt seg at Hotellopgaven kan vise seg å være en standardisert test med bedre økologisk validitet, enn øvrige nevropsykologiske tester av EF.

Spørreskjema

Siden mange personer med eksekutiv dysfunksjon presterer normalt på nevropsykologiske tester ment å måle EF (Isquith, Roth, & Gioia, 2013), er det vanlig å også benytte andre instrumenter enn nevropsykologiske tester. De vanligste tilleggsmålene ved siden av atferdsobservasjoner er selvrapportskjemaer, eksempelvis *Behavior Rating Inventory of Executive Function* (BRIEF-A) (Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2000).

BRIEF-A er oversatt til norsk, og består av 75 spørsmål som skåres ut i en overordnet index, to subindekser samt ni subskalaer. Spørreskjemaet måler pasientens evne til fungering og selvregulering i hverdagen, gjennom selv- og/eller informantrapportering. Det foreligger betydelig mindre forskning på voksenversjonen: BRIEF-A, enn på barneversjonen (BRIEF). Man vet at selvrapportskjemaet i barneversjonen vanligvis har en lav korrelasjon med nevropsykologiske tester av EF (Isquith et al., 2013; Isquith, Roth, Kenworthy, & Gioia, 2014), men at den korrelerer med eksekutiv fungering i dagliglivet (Isquith et al., 2013). Dette kan implisere at man måler ulike aspekter ved EF, eller at det er snakk om to ulike konstrukter (Isquith et al., 2013). Et eksempel på dette er at det har blitt observert en sterk sammenheng

mellom selvrapportering av eksekutiv dysfunksjon på BRIEF-A og psykisk lidelsestrykk (Symptom Check List - 90: SCL-90) (Lovstad et al., 2012), noe som kan tyde på at BRIEF-A i noen grad også måler psykisk lidelsestrykk. Dette reiser spørsmål om hvorvidt BRIEF-A er et spesifikt mål på EF.

Et annet skjema for å måle EF er *The Dysexecutive Questionnaire* (DEX) (Burgess et al., 1996). Dette er mer kortfattet enn BRIEF-A, og måler atferdsendringer som følge av eksekutiv dysfunksjon. DEX antas å måle mange av de samme aspektene ved EF som BRIEF-A måler (Roth, Isquith, & Gioia, 2005).

Mangelen på spesifikke mål på emosjonell regulering for personer med ervervet hjerneskade førte til utviklingen av et relativt nytt spørreskjema: *Brain Injury Rehabilitation Trust Regulation of Emotions Questionnaire* (BREQ) (Cattran, Oddy, & Wood, 2011). Dette selv- og informantrapporteringsskjemaet er tenkt å måle emosjonsreguleringsaspektene ved EF. Det har blitt observert en høy sammenheng mellom BREQ og DEX (Cattran et al., 2011), som kan tyde på at BREQ måler noen av de samme aspektene ved EF. Likevel er det noe usikkert hva spørreskjemaets sammenheng med andre selvrapporitmål på EF og psykisk lidelsestrykk er.

Selv med et økende fokus på utviklingen og bruken av selvrapporitmål, slik som BRIEF-A, DEX og BREQ, samt alternativer til nevropsykologiske tester, slik som Hotelloppgaven, mangler det likevel bred konsensus om hvilke mål som i størst mulig grad egner seg til å utrede EF, og ikke minst måle endring i EF etter kognitiv trening.

Bruken av utkommemål på eksekutive funksjoner

Innen kompensatoriske og metakognitive tilnærminger til kognitiv rehabilitering av EF, er man, som tidligere nevnt, ute etter å påvirke hverdagsfunksjon. I tillegg til de spesifikke måleproblemene, er det uklart hvilke utkommemål som best reflekterer effekten av behandlinger og intervensjoner som retter seg mot å påvirke hverdagsfunksjoner. I effektstudier av rehabiliteringsintervensjoner rettet mot EF, bruker man ofte nevropsykologiske tester som utkommemål. Siden det har vist seg vanskelig å fange opp de hverdagslige aspektene ved EF på de nevropsykologiske testene, er det grunn til å lure på om dette egentlig er de mest sensitive og relevante utkommemålene. Derimot kan man tenke seg at mer virkelighetsnære oppgaver som Hotelloppgaven og spørreskjemaer, bedre vil kunne egne seg til å fange opp endring i hverdagsfunksjon på et disabilitynivå. På den annen side er det usikkerhet knyttet til hvor spesifikke mål på EF dette er.

1.4 Hovedproblemstillinger og hypoteser

EF er overordnede og komplekse kognitive prosesser, som er av stor betydning for funksjon i dagliglivet (Cicerone et al., 2000; Kennedy et al., 2008; Krasny-Pacini et al., 2014; Stuss & Levine, 2002). EF er sårbare for svikt ved ABI (Levine et al., 2011), og en rekke nevrologiske (Lezak et al., 2012; Stuss, 2011; Zald & Andreotti, 2010) og psykiatriske tilstander (Stuss, 2011). Eksekutiv svikt har store sosioøkonomiske (Levine et al., 2011; Solbakk et al., 2008) og personlige konsekvenser (Draper & Ponsford, 2008). Det er generelt få RCT-studier innen kognitiv rehabilitering (Cicerone et al., 2000; Cicerone et al., 2005; Cicerone et al., 2011), og særlig få som adresserer rehabilitering av EF. GMT (Levine et al., 2011) er en lovende intervensjon for behandlingen av eksekutiv dysfunksjon, men det er fortsatt flere ubesvarte spørsmål knyttet til både intervensjonens effektivitet, og effektens varighet. I denne oppgaven belyses to hovedspørsmål tilknyttet temaene rehabiliteringen og målingen av EF:

1. Vil GMT medføre en bedring av eksekutive funksjoner, gjennom reduksjon av eksekutive vansker, reflektert gjennom selvrapporterte, informantrapporterte og nevropsykologiske mål på EF, samt egenrapportert psykisk lidelsestrykk, hos individer med eksekutive vansker etter ABI?

Siden målet med GMT er å lære seg nye teknikker for å takle hverdagen på en bedre måte, fremfor gjenopptrening av tapte ferdigheter, vil GMT rette seg mot et kompensatorisk disabilitynivå. Hypotesen er derfor at GMT-effekter primært vil fremkomme som reduksjon i selvrapporterte mål på eksekutiv dysfunksjon, og den mer virkelighetsnære Hotelloppgaven. I tillegg er det grunn til å forvente redusert psykisk symptombelastning.

Nevropsykologiske tester ment å tappe EF har begrenset prediksjonsverdi for eksekutiv funksjon i hverdagen (Chaytor et al., 2006; Zald & Andreotti, 2010), mens selvrapporitmål har vist en sterkere sammenheng med daglig eksekutiv fungering (Isquith et al., 2013). I tillegg er det også utfordrende å måle de sosiale og emosjonelle aspektene ved EF (Zald & Andreotti, 2010). Forsøk på å utvide tilfanget av mål på EF er blant annet Hotelloppgaven (Manly et al., 2002), og flere selvrapporitmål. Selv med et utvidet tilfang av målemetoder, er det en manglende konsensus om hvilke mål som tapper mest mulig av EF. Dette leder til det andre hovedspørsmålet i denne oppgaven:

2. Hva er sammenhengen mellom ulike utkommemål på EF?

Fokuset vil være på sammenhengen mellom Hotelloppgaven, nevropsykologiske og selvrapporitmål på EF. Videre vil sammenhengen mellom BREQ og andre mål på emosjonsregulering: (BRIEF-A) og psykisk symptomtrykk (SCL-25), samt sammenhengen mellom BRIEF-A og SCL-25 bli utforsket. Hypotesen er at Hotelloppgaven vil ha en større sammenheng med selvrapporitmål på EF enn de øvrige nevropsykologiske testene. Videre forventes en sammenheng mellom BREQ og andre mål på emosjonsregulering, samt emosjonell funksjon.

Studien som nå presenteres, undersøker effekten av GMT med et RCT-design.

2 Metode

Studien

Denne studien var en preliminær undersøkelse av dataene til et pågående doktorgradsarbeid som gjennomføres av psykologspesialist og PhD kandidat Sveinung Tornås ved Sunnaas Sykehus HF. Dette var en randomisert kontrollert studie (RCT) med til sammen 69 deltakere. Da oppfølgingsdata etter 6 md. kun var innhentet for omlag halvparten av forsøkspersonene, ble det i denne oppgaven gjort opp et underutvalg av 29 personer der data forelå på alle oppfølgingstidspunkt.

2.1 Deltakere og prosedyre

Deltakerne var pasienter mellom 18-67 år med verifisert ervervet hjerneskade. Pasientene ble rekruttert via Sunnaas Sykehus HF, eller ved annonse i medlemsbladet til Personskadeforbundet i Norge. Av de inkluderte hadde 17 TBI, åtte slag, to anoksiskade, en tumor og en hjernehinnebetennelse. Skade eller operasjon måtte ha funnet sted for minimum 6 md. siden, og det var et kriterie at deltakerene rapporterte om eksekutive problemer gjennom strukturerte intervjuer ved inklusjon. Eksklusjonskriterier for deltakelse var:

- Alvorlig psykisk lidelse.
- Pågående behandlingstrengende alkohol- eller rusmiddelmisbruk.
- Premorbid nevrologiske lidelse eller skade og/eller komorbid nevrologisk lidelse.
- Nedsatt språklig, motorisk, perseptuell eller hukommelsesmessig fungering som kan påvirke evnen til å delta i treningen.
- $IQ < 85$.

Basert på en gjennomgang av medisinsk journal og strukturerte intervjuer, ble deltakere inkludert i to omganger. Underutvalget i denne oppgaven var i utgangspunktet de 34 første deltakerene som ble rekruttert til studien. To av disse viste seg å ikke møte inklusjonskriteriene (manglet selvopplevde eksekutive vansker) og ble ekskludert. De resterende 32 deltakerene ble så randomisert gjennom loddtrekning, av en lege som ikke var tilknyttet studien: Deltakernes navn ble skrevet på konvolutter, og til sammen 40 lapper merket med 20 A-er og 20 B-er ble lagt i en bolle. Legen trakk tilfeldig en lapp om gangen, som deretter ble lagt i en konvolutt og limt igjen. Konvoluttene ble åpnet etter

baselinetestingen, der deltakerne ble fordelt til intervensjonsgruppen som mottok GMT, eller den aktive kontrollgruppen som fikk *Brain Health Workshop* (BHW) (Levine et al., 2011). Ytterligere 3 personer trakk seg i starten av intervensjonen (2 deltakere fra GMT, 1 fra BHW), og det endelige utvalget ble n=29. Alle resterende deltakerne fullførte intervensjonen i begge gruppene, men én deltaker i kontrollgruppen leverte ikke spørreskjemaene ved 6 md. oppfølging, og ble dermed ikke inkludert i T3-analysene av selvrappportskjemaene. Vedkommende ble inkludert i analysene av de nevropsykologiske testene. I tillegg manglet et spørreskjema (*Hopkins Symptom Check List 25*; SCL-25) hos én deltaker i GMT-gruppen på T2, og vedkommende ble derfor ikke inkludert i T2-analysen av SCL-25. Se figur 2 for Konsort-diagram (Schulz, Altman, Moher, & Group, 2010).

Utvalget ble sammenlignet, hvor GMT- og kontrollgruppen var sammenlignbare med hensyn til demografiske variabler, kognitiv funksjon og psykisk symptombelastning ved baseline (se tabell 1). Den eneste forskjellen mellom gruppene var at GMT-gruppen presterte noe bedre på WAIS-IV tallspenn baklengs. På gruppenivå var begge under etablerte kliniske cut-off verdier på psykisk symptombelastning (Ravndal & Lauritzen, 2004).

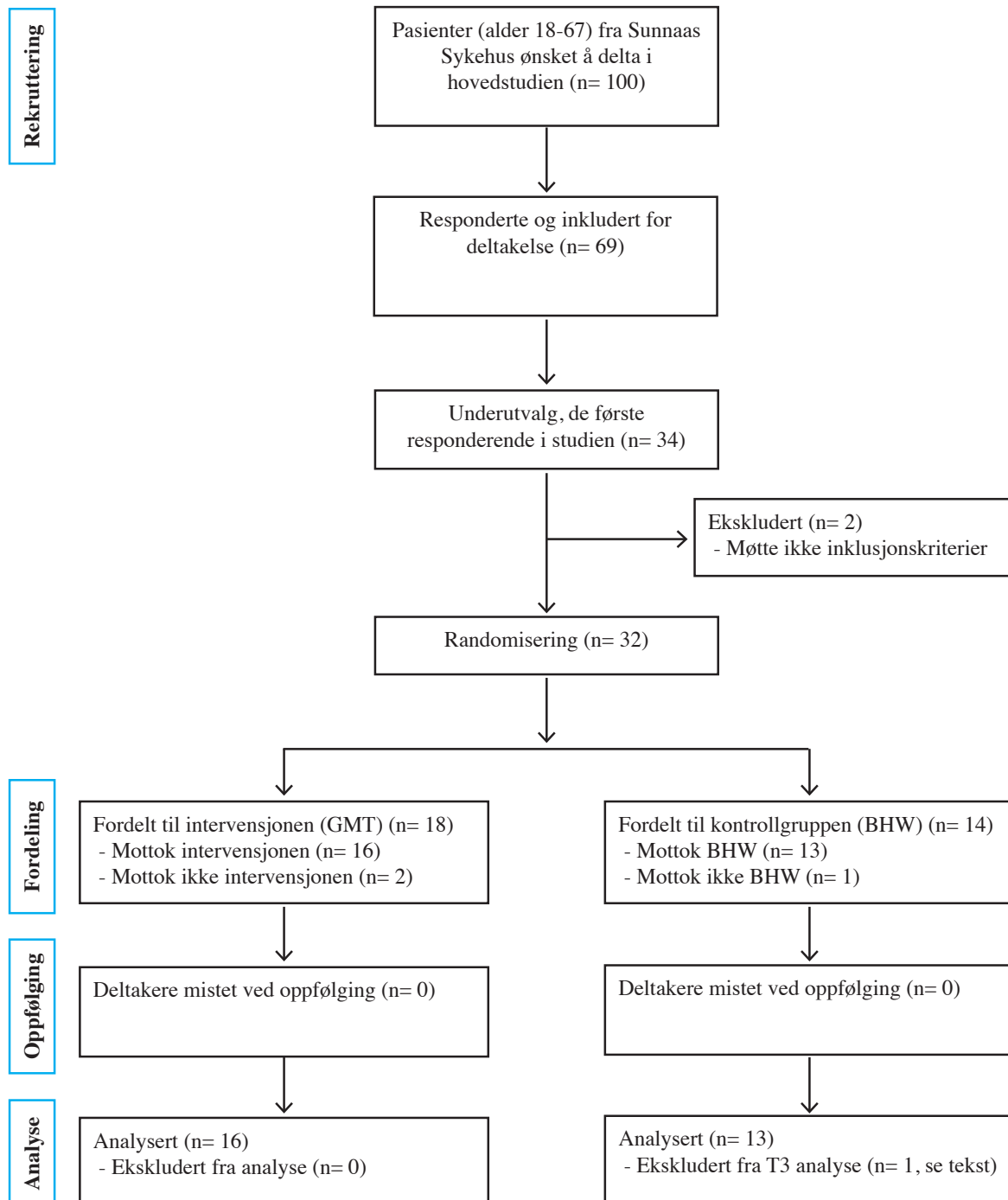
Studien ble fremlagt for og tilrådd av Regional Etisk Komite for Medisinsk og Helsefaglig Forskningsetikk Sør-Øst.

2.2 Design

GMT og BHW ble administrert gjennom standardiserte protokoller opprinnelig brukt av Levine et al. (2011). GMT-protokollen bestod opprinnelig av 7 moduler, der hver modul var ment å vare 2-3 timer. Se Stubberud et al. (2013, 2014) for beskrivelse av norsk utgave av GMT. I denne studien har det blitt benyttet en protokoll, der en nyere versjon av GMT ble tilpasset og oversatt til norsk i samarbeid med forfatteren av metoden (<http://www.baycrest.org/research/rotman-research-institute/centre-for-brain-fitness/>). Det ble i denne studien tillagt en emosjonsreguleringsmodul slik at det totalt ble 8 moduler (se tabell 2a i appendix). BHW-protokollen originalt utarbeidet av Levine et al. (2011), består også av 8 moduler, og er matchet med GMT i varighet og omfang av kontakt med terapeuter (se tabell 2b i appendix). Alle deltakere var blindet for hvilken gruppe de tilhørte, og ble informert om at de skulle få “hjernetrening”. GMT og BHW ble administrert med to ukers mellomrom i perioden mars – mai 2013 på Sunnaas Sykehus, med totalt 4 samlinger, der hver samling

bestod av to moduler og hadde en varighet på 4 timer. Hver gruppe bestod av 5-7 deltakere, med en hovedterapeut (S. Tornaas) og en koterapeut. Se figur 3 for en oversikt over designet.

Studien møter kriteriene for en RCT jamført med Schulz et al. (2010).



Figur 2. Konsort-diagram (Schulz et al., 2010).

Tabell 1

Oversikt: Demografiske variabler, kognitiv funksjon og psykisk symptombelastning ved baseline.

	GMT (N=16)	Kontroll (N=13)	Total (N=29)	Sign.
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
Kjønn (n/% menn)	9/60%	4/30.8%	13/46.4%	n.s.
Alder (år)	41.75 (13.37)	43.08 (13.20)	42.34 (13.07)	n.s.
Utdanning (år)	14.31 (3.75)	13.38 (2.90)	13.90 (3.37)	n.s.
Skade (n/%)				n.s.
TBI	11/68,8%	6/46.2%	17/58.6%	
Slag	4/25.0%	4/30.2%	8/27.6%	
Anoksi	0/0%	2/15.4%	2/6.9%	
Tumor	0/0%	1/7.7%	1/3.4%	
Hjernebet.	1/6.3%	0/0%	1/3.4%	
Tid siden skade (md.)	92.31 (147.36)	48.77 (21.79)	72.79 (111.01)	n.s.
WASI IQ	107.13 (14.38)	101.85 (12.77)	104.76 (13.71)	n.s.
WAIS tallspenn bak.	47.13 (5.93)	41.00 (7.56)	44.48 (7.32)	sign.
WAIS bokstav/tall sek.	44.75 (10.54)	37.91 (7.73)	41.96 (9.94)	n.s.
BVMT-R total recall	32.00 (12.72)	39.67 (9.89)	35.29 (12.03)	n.s.
CVLT-II total recall	43.06 (15.64)	51.31 (18.20)	46.76 (17.04)	n.s.
Tower totalskåre	11.38 (3.93)	10.92 (2.69)	11.17 (3.38)	n.s.
CWI 3 tid	45.80 (16.42)	49.17 (8.10)	47.30 (13.26)	n.s.
CWI 4 tid	46.07 (10.84)	45.83 (11.68)	45.96 (11.00)	n.s.
CPT-II omissions	63.94 (43.59)	54.63 (15.81)	59.95 (34.34)	n.s.
CPT-II comissions	61.40 (15.89)	52.95 (9.62)	57.78 (14.01)	n.s.
CPT-II HitRT	53.36 (11.87)	56.73 (7.63)	54.80 (10.24)	n.s.
BRIEF-A: GEC	63.88 (9.58)	64.77 (12.04)	64.28 (10.56)	n.s.
SCL-25 total	0.85 (0.55)	0.73 (0.58)	0.79 (0.56)	n.s.
SCL-25 angst	0.64 (0.49)	0.65 (0.69)	0.64 (0.58)	n.s.
SCL-25 depresjon	0.98 (0.65)	0.78 (0.54)	0.89 (0.60)	n.s.

Ikke signifikante funn = n.s. = $p > 0.05$. Hvor ikke annet er nevnt, er verdier uttrykt i skalerte skårer. Verdier for SCL-25 er uttrykt i gjennomsnittsskårer av råskårer. Følgende mål på kognitiv og eksekutiv funksjon, samt psykisk symptombelastning er benyttet: WASI (Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence), BVMT (Brief Visuospatial Memory Test Revised), CVLT-II (California Verbal Learning Test), Tårnet (D-KEFS, Tower), CWI (Stroop Color-Word Interference test), CPT-II (Continuous Performance Test II), BRIEF-A: GEC (Behaviour Rating Inventory of Executive Function Adults: Global Executive Composite), SCL-25 (Symptom Check List - 25).

2.3 Baseline- og utkommemål

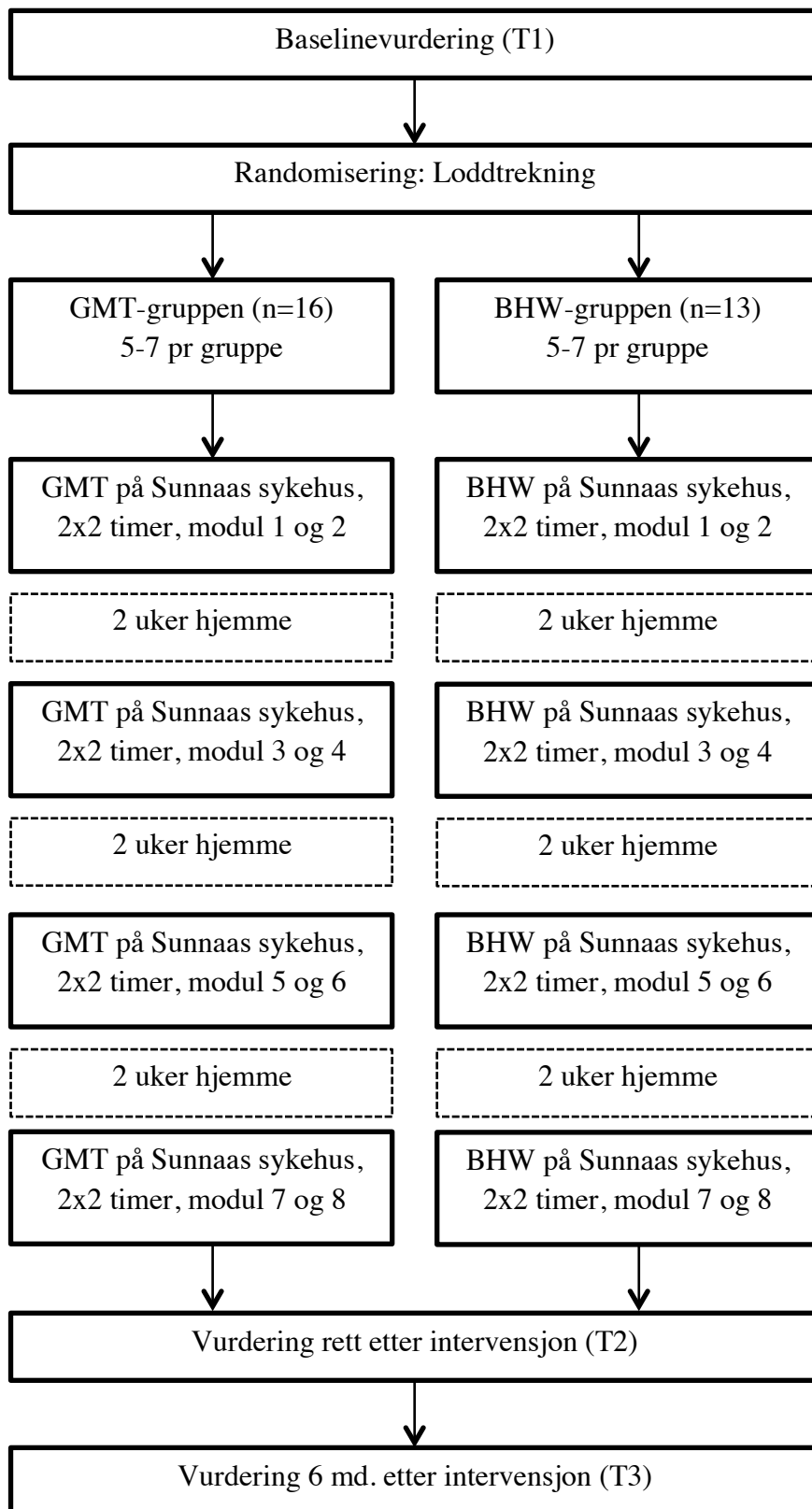
Ved baseline (T1) ble deltakernes generelle evnenivå vurdert med *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence* (WASI) (Wechsler, 1999). Videre var arbeidshukommelse og oppmerksomhet vurdert ved hjelp av tallhukommelse og bokstav-tall sekvensiering fra *Wechsler Adult Intelligence Scale III* (WAIS-III) (Wechsler, 1997). Visuospatial hukommelse ble målt med *Brief Visuospatial Memory Test Revised* (BVM-T-R) (Benedict, 1997), og verbal innlæring og hukommelse målt med *California Verbal Learning Test, Standard Form* (CVLT-II) (Delis, Kaplan, Kramer, & Ober, 2000).

Deltakerene ble i tillegg til baselinevurderingen (T1), utredet rett etter treningen (T2) og ved 6 md. oppfølging (T3) med nevropsykologiske tester og spørreskjemaer. Testadministratorer var ved alle måletidspunkt blindet for hvilken gruppe forsøkspersonen var en del av.

Følgende nevropsykologiske tester fra D-KEFS ble anvendt som mål på EF ved alle måletidspunktene (T1, T2, T3): *Tower Test* (Tårnet), *Trail Making Test* (TMT), *Word Fluency* (FAS) og *Stroop Color-Word Interference test* (CWI) (Delis, Kaplan, & Kramer, 2001). Videre ble *Conners Continuous Performance Test II* (CPT-II) (Conners, 2000) og Hotellopgaven; *The Hotel Task* (Manly et al., 2002) benyttet. Se tabell 3 i appendix for en oversikt over de nevropsykologiske testene og Hotellopgaven.

Hotellopgaven

Oppgaven går ut på at man skal se for seg at man skal arbeide på et hotell, og jobbe med fem oppgaver i løpet av 15 minutter. Da hver av oppgavene i seg selv kan ta mer enn 15 minutter å løse, får forsøkspersonen beskjed om å gjøre så mye som mulig på hver av de fem oppgavene i løpet av den tilgjengelige tiden, det vil si en optimaltid på 3 minutter per oppgave. I tillegg til de fem hovedoppgavene, er det en tilleggsoppgave, der forsøkspersonen må åpne og lukke en garasjeport ved to gitte klokkeslett (prospektivt minne). Skåringen gjøres i hovedsak ved at man beregner avvik og gjennomsnittlig avvik i sekunder fra optimal tid pr oppgave, samt tidsavvik på åpning og lukking av garasjeporten. I tillegg skåres antall påbegynte oppgaver.



Figur 3. Oversikt over prosedyren, randomiseringen, vurderingen og intervensjonen/kontrollintervensjonen.

Spørreskjema

I tillegg til de nevropsykologiske målene og Hotellopgaven, ble det benyttet selvrapporteringsskjemaer og informantrapporteringsskjemaer for EF, emosjonsregulering og psykisk lidelsestrykk; *Behavior Rating Inventory of Executive Function* (BRIEF-A) (Gioia et al., 2000), *The Dysexecutive Questionnaire* (DEX) (Burgess et al., 1996), *Brain Injury Rehabilitation Trust Regulation of Emotions Questionnaire* (BREQ) (Cattran et al., 2011) og *Hopkins Symptom Check List-25* (SCL-25) (Derogatis, Lipman, Rickels, Uhlenhuth, & Covi, 1974).

Behavior Rating Inventory of Executive Function finnes som selvrapport og informantskjema, og består av 75 items, hvor man skal besvare påstander på en likertskala som går fra 1 (aldri), til 3 (ofte). Spørreskjemaet måler pasientens egenopplevde evne til selvregulering i hverdagen, og består av en overordnet indeks og to subindekser:: Samleindeksen *Global Executive Composite* (GEC), atferdsreguleringsskåren *Behavioural Regulation Index* (BRI), og en metakognitiv indeks (MI). I tillegg har BRIEF-A 9 subskalaer som består av: Initiering (*Initiate*), Arbeidshukommelse (*Working memory*), Planlegging/Organisering (*Plan/Organize*), Oppgavemonitorering (*Taskmonitor*), Organisering av materialer (*Organization of materials*), Inhibering (*Inhibit*), Fleksibilitet (*Shift*), Emosjonell kontroll (*Emotional control*), og Selvmonitorering (*Selfmonitor*). De forskjellige hovedindeksene og delskalaen omhandler ulike funksjonsområder innenfor EF, hvor en T-skåre over 65 tilsier en eksekutiv dysfunksjon.

The Dysexecutive Questionnaire finnes som selvrapport og informantskjema, og består av 20 items som besvares på en likertskala fra 0-4, og kan skåres i flere ulike faktorstrukturer. I denne oppgaven benyttes en 5-faktor struktur (Burgess et al., 1998), med én sumskåre, og de fem delskalaene: Inhibisjon (*Inhibition*), Intensjonalitet (*Intentionality*), Arbeidshukommelse (*Working memory*), Positiv affekt (*Positive affect*) og Negativ affekt (*Negative affect*). Ved manglende besvarte items på DEX, ble det benyttet gjennomsnittsskåre ut ifra spørsmålene besvart innunder hver delskala. Forutsningen var at personen hadde besvart 2/3 av alle items på den aktuelle skalaen med manglende item(s).

Brain Injury Rehabilitation Trust Regulation of Emotions Questionnaire finnes som selvrapport og informantskjema, og består av 32 items, med påstander som skal besvares på en likertskala som går fra 1 (alltid) til 4 (aldri). Svarene legges sammen til en totalskåre. Hos pasienter med høy symptombelastning rapportert med BREQ, var totalskåren trukket kunstig

mye ned ved flere manglende items. Gjennomsnittsskåren av de øvrige spørsmålene ble da brukt ved manglende items.

Hopkins Symptom Check List-25 er en versjon av SCL-90, hvor angst og depresjonsskalaen er isolert til en forkortet utgave med 25 spørsmål. De 10 første spørsmålene utgjør angstskaalen, og de 15 siste depresjonsskaalen. Skårene uttrykkes i en totalskåre, og de to delskalaene angst og depresjon. Verdiene kan rapporteres i råskårer, eller i gjennomsnittsskårer (jamfør tabell 1) (Ravndal & Lauritzen, 2004). Der det manglet items, ble samme prinsipp som for DEX benyttet. Gitt at ikke mer enn 2/3 av skårene manglet, ble gjennomsnittet innenfor hver delskala benyttet som manglende skåre.

2.4 Statistiske analyser

Demografiske og baselineforskjeller mellom gruppene ble utforsket med enveis ANOVA med gruppe som mellomgruppefaktor. Behandlingseffekter ble utforsket med ANOVA for repeterte målinger der både nevropsykologiske mål på EF, selvrapportskjemaer for eksekutiv fungering og emosjonell status, samt mål på kompleks problemløsning ved T1, T2 og T3 inngikk. Dataene ble analysert med et 2x3 blandet design med Behandlingsgruppe (GMT vs BHW) som mellomgruppefaktor, og tidspunkt (T1, T2, T3) som innengruppefaktor. Det rapporteres resultater fra multivariate modeller (*Wilks' lambda*) for å unngå univariate modellens krav til uavhengighet mellom variabler. Da utvalget i denne studien var relativt lite, og analysene var av eksplorativ art, ble datamaterialet også utforsket med paired T-test for tidspunktene T1-T2, og T1-T3. Jamført med Pallant (2005) har parametriske T-tester tilstrekkelig statistisk robusthet til å håndtere brudd på normalfordistribusjon med $n=29$. Forholdet mellom ulike utkommemål ble undersøkt med toveis korrelasjonsanalyse (Pearson r). Styrken på korrelasjoner vil bli uttrykt som svak ($r = 0.1 - 0.29$), moderat ($r = 0.30 - 0.49$) eller sterk ($r > 0.50$), og effektstørrelser (es) vil bli uttrykt som liten ($es < 0.06$), middels ($es = 0.06-0.14$) eller stor ($es > 0.14$), jamført med Cohen (1988). Alle resultater presenteres med signifikansverdi $p < 0.05$, og tendenser rapporteres ved $p < 0.08$.

3 Resultater

3.1 ANOVA (repeterte målinger)

Det ble kun observert en signifikant hovedeffekt av gruppe uavhengig av tid på én delskala (selvmonitorering) på BRIEF-A informantskjema ($F = 4.587$, $df = 2.00$, $p = 0.028$). Det ble ellers ikke funnet signifikante effekter av gruppe, men det ble funnet flere signifikante effekter av tid (F range = $3.642 - 14.197$, $df = 2.00$, P range = $0.000 - 0.048$) på spørreskjemaene BRIEF-A selvrappport (GEC, MI, BRI, fleksibilitet, emosjonell kontroll, selvmonitorering, initiering, arbeidshukommelse, planlegging/organisering, oppgavemonitorering), BRIEF-A informant (GEC, MI, BRI, shift, initiering, arbeidshukommelse, materialorganisering), DEX selvrappport (totalskåre, intensjonalitet, arbeidshukommelse, positiv affekt) og DEX informant (intensjonalitet).

Det ble også funnet signifikante effekter av tid (F range = $3.467 - 8.277$, $df = 2.00$, P range = $0.002 - 0.047$) på Hotellopgaven (totalt tidsavvik, antall påbegynte oppgaver), og de nevropsykologiske testene TMT 4 (tid), Tårnet (totalskåre, gjennomsnittlig tid før første trekk) og CWI (CWI 3 tid, CWI total feil).

Det ble ikke funnet signifikante interaksjonseffekter mellom tid og gruppe. Datamaterialet ble, som redegjort for i metodekapittelet, utforsket videre med t-tester.

3.2 Eksekutiv fungering i hverdagen - selvrapportering

Analysene av BRIEF-A (tabell 4) viste at GMT-gruppen hadde en signifikant reduksjon i egenrapporterte eksekutive vansker i hverdagen på alle de tre hovedindeksene (GEC, BRI og MI), ved alle måletidspunktene sammenlignet med baseline, med unntak av BRI ved umiddelbar oppfølging. Ved 6 md. oppfølging var denne reduksjonen signifikant på $p < 0.01$ nivå på alle hovedindeksene hos GMT-gruppen. Hos kontrollgruppen var det en signifikant reduksjon i egenrapporterte eksekutive vansker i hverdagen på indeksene GEC og MI ved 6 md. oppfølging. Denne reduksjonen var signifikant på $p < 0.05$ nivå. Det ble for øvrig observert en tendens til reduksjon ($p = 0.069$) av hovedindeksen GEC hos kontrollgruppen ved umiddelbar oppfølging.

GMT-gruppen hadde en signifikant reduksjon på 3 av 9 delskalaer (initiering, emosjonell kontroll, selvmonitorering) ved umiddelbar oppfølging, som ikke ble observert hos kontrollgruppen. Videre viste analysene en signifikant reduksjon hos GMT-gruppen på 7 av 9 delskalaer ved 6 md. oppfølging, der det på 6 av disse (initiering, planlegging/organisering, organisering av materialer, fleksibilitet, emosjonell kontroll og selvmonitorering) ikke var signifikante funn hos kontrollgruppen. Kontrollgruppen hadde en signifikant reduksjon på 1 av 9 delskalaer (arbeidshukommelse) ved umiddelbar oppfølging, som ikke ble observert hos GMT-gruppen. Videre hadde kontrollgruppen en signifikant reduksjon på 2 av 9 delskalaer ved 6 md. oppfølging, der det på én av disse skalaene (oppgavemonitorering) kun var en signifikant reduksjon hos kontrollgruppen, men her ble det likevel sett en tendens hos GMT-gruppen.

På DEX (tabell 6) ble det observert en signifikant reduksjon hos GMT-gruppen i egenrapporterte eksekutive vansker på totalskåren, og tre av delskalaene (intensjonalitet, arbeidshukommelse, positiv affekt) ved 6 md. oppfølging. Analysene viste tendenser til økt symptombelastning hos kontrollgruppen på totalskåren og én av delskalaene (intensjonalitet) ved umiddelbar oppfølging, men tendensen vedvarte ikke ved 6 md. oppfølging.

Effektstørrelsene på BRIEF-A (es range = 0.25-0.59) og DEX (es range = 0.28 – 0.41) hos GMT-gruppen indikerer en stor behandlingseffekt (es > 0.14) (Cohen, 1988).

3.3 Eksekutiv fungering i hverdagen - Informantrapportering

På grunn av frafall av informanter og varierende n, opereres det med ulike baselineverdier i tabellene for informantrapportering.

Analysene av BRIEF-A informant (tabell 5) viste signifikante reduksjoner av eksekutive vansker i hverdagen på hovedindeksene GEC og MI, på begge oppfølgingstidspunktene hos GMT-gruppen. Det ble også observert signifikante reduksjoner på disse indeksene hos kontrollgruppen ved 6 md. oppfølging. På den tredje hovedindeksen BRI, hadde GMT-gruppen en tendens til reduksjon ved umiddelbar oppfølging, som ikke vedvarte ved 6 md. oppfølging. På den samme hovedindeksen hadde kontrollgruppen en signifikant reduksjon ved 6 md. oppfølging.

For øvrig ble det observert en signifikant symptomreduksjon hos GMT-gruppen på 2 av 9 delskalaer (initiering, fleksibilitet) ved umiddelbar oppfølging, og 4 av 9 delskalaer

(initiering, arbeidshukommelse, planlegging/organisering, fleksibilitet) ved 6 md. oppfølging. Kontrollgruppen hadde en signifikant reduksjon på én delskala (fleksibilitet) hvor også GMT-gruppen viste en signifikant reduksjon, både ved umiddelbar og 6 md. oppfølging. Det ble for øvrig observert tendenser til reduksjon av flere delskalaer hos GMT-gruppen (planlegging/organisering, organisering av materialer, inhibering) og kontrollgruppen (arbeidshukommelse) ved ulike måletidspunkt,.

På DEX informant (tabell 7) viste analysene en signifikant reduksjon av eksekutive vansker på totalskåren ved 6 md. oppfølging hos kontrollgruppen. Kontrollgruppen hadde videre en signifikant reduksjon på én av delskalaene (intensjonalitet) ved 6 md. oppfølging. For øvrig ble det ikke observert noen signifikante funn, men tendenser hos kontrollgruppen på totalskåren ved umiddelbar oppfølging, i tillegg til en delskala (inhibisjon) ved 6 md. oppfølging.

Det ble ikke observert noen signifikante funn eller tendenser hos noen av gruppene på BREQ informant (tabell 8).

3.4 Psykisk helse og emosjonell regulering

GMT-gruppen hadde en signifikant reduksjon i totalt psykisk lidelsestrykk (SCL-25: total) og depresjonssymptomer (SCL-25: Depresjon) ved 6 md. oppfølging (se tabell 8). Det ble ikke observert signifikante funn eller tendenser hos kontrollgruppen.

Analysene av BREQ (se tabell 8) ga en signifikant reduksjon i emosjonell dysregulering ved 6 md. oppfølging hos GMT-gruppa. Hos kontrollgruppen kan man se en tendens til reduksjon ved 6 md. oppfølging.

Effektstørrelsene på SCL-25 (es range = 0.31-0.32) og BREQ (es = 0.33) hos GMT-gruppen indikerer en stor behandlingseffekt ($es > 0.14$) (Cohen, 1988).

3.5 Nevropsykologiske tester

Resultatene for de nevropsykologiske testene og Hoteloppgaven finnes i tabell 9. Analysene viste ingen signifikante funn eller tendenser på testene CPT-II og FAS, og de vil ikke bli omtalt ytterligere.

Analysene av Hoteloppgaven viste en signifikant reduksjon i totalt tidsavvik og tidsavvik garasje hos GMT-gruppen ved 6 md. oppfølging. Begge gruppene hadde en signifikant økning i antall påbegynte oppgaver ved umiddelbar oppfølging, men dette

vedvarte ikke hos kontrollgruppen ved 6 md. oppfølging. Det ble også observert en signifikant reduksjon i total tidsavvik hos kontrollgruppen ved umiddelbar oppfølging, men effekten vedvarte ikke ved 6 md. oppfølging. Effektstørrelsene på Hotellopggaven ($es \text{ range} = 0.24 - 0.32$) hos GMT-gruppen indikerer en stor behandlingseffekt ($es > 0.14$) (Cohen, 1988).

På Tårnet ble det observert en signifikant økning i totalskåre hos kontrollgruppen både ved umiddelbar og 6 md. oppfølging. Det ble observert en tendens hos GMT-gruppen ved umiddelbar oppfølging, men den vedvarte ikke. Det ble videre observert at GMT-gruppen hadde en signifikant reduksjon i gjennomsnittlig tid brukt før første trekk ved 6 md. oppfølging.

Det ble observert en signifikant reduksjon i tid brukt på CWI 3 hos begge gruppene ved 6 md. oppfølging. Analysene viste videre en signifikant reduksjon i tid brukt på CWI 4 hos kontrollgruppen.

Kontrollgruppen hadde en signifikant reduksjon i tid brukt på TMT 4 ved både umiddelbar, og 6 md. oppfølging. Det ble observert en tendens hos GMT-gruppen på umiddelbar oppfølging, men den vedvarer ikke ved 6 md. oppfølging.

Tabell 4

Resultater for eksekutiv funksjon, BRIEF-A selvrapporing.

BRIEF-A Selvrapport*	Tid	GMT	BHW	GMT		BHW	
		M (SD)	M (SD)	p-verdi	ES	p-verdi	ES
GEC	T1	128.63 (19.51)	130.31 (24.37)				
	T2	119.13 (26.37)	122.69 (24.94)	0.03	0.27	0.07	0.25
	T3	110.69 (22.96)	119.00 (31.27)	0.00	0.59	0.03	0.37
MI	T1	76.19 (14.39)	77.38 (13.22)				
	T2	70.00 (17.19)	73.85 (14.72)	0.03	0.28	0.10	0.21
	T3	65.44 (15.79)	70.58 (16.95)	0.00	0.27	0.03	0.27
Initiering	T1	15.69 (3.34)	15.15 (3.26)				
	T2	14.25 (3.96)	14.85 (2.97)	0.04	0.26	0.63	0.02
	T3	13.19 (3.27)	13.83 (3.46)	0.00	0.68	0.05	0.30
Arbeidshukommelse	T1	16.94 (3.19)	18.00 (3.51)				
	T2	15.88 (3.61)	16.77 (3.22)	0.11	0.16	0.05	0.29
	T3	14.50 (3.43)	16.50 (3.75)	0.01	0.38	0.03	0.36
Planlegging/ Organisering	T1	18.69 (4.19)	18.00 (2.97)				
	T2	17.13 (4.52)	17.69 (3.47)	0.07	0.21	0.67	0.22
	T3	15.69 (4.83)	16.75 (4.39)	0.00	0.59	0.31	0.09
Oppg. monitorering	T1	11.31 (2.68)	11.77 (1.92)				
	T2	10.19 (3.37)	11.15 (2.88)	0.09	0.18	0.14	0.18
	T3	10.13 (2.83)	10.17 (2.76)	0.06	0.21	0.01	0.45
Org. av materialer	T1	13.56 (4.08)	14.46 (4.75)				
	T2	12.56 (3.22)	13.38 (4.13)	0.21	0.10	0.14	0.18
	T3	11.94 (3.59)	13.33 (4.83)	0.04	0.25	0.73	0.01
BRI	T1	52.44 (7.15)	52.92 (12.39)				
	T2	49.13 (9.82)	48.85 (12.25)	0.07	0.20	0.08	0.23
	T3	45.25 (8.16)	48.42 (15.40)	0.00	0.54	0.09	0.24
Inhibering	T1	12.81 (2.29)	13.31 (3.88)				
	T2	13.06 (3.09)	12.31 (3.73)	0.70	0.01	0.10	0.21
	T3	11.69 (2.92)	12.08 (3.18)	0.13	0.14	0.22	0.13
Fleksibilitet	T1	11.44 (2.85)	11.62 (1.85)				
	T2	10.75 (3.02)	10.54 (2.73)	0.21	0.10	0.05	0.28
	T3	9.44 (2.37)	10.50 (3.40)	0.00	0.48	0.11	0.22
Emosjonell kontroll	T1	18.06 (3.07)	17.85 (5.76)				
	T2	16.56 (3.54)	16.69 (4.94)	0.03	0.29	0.35	0.07
	T3	15.81 (2.90)	16.83 (6.52)	0.00	0.53	0.41	0.06
Selvmonitorering	T1	10.13 (2.47)	10.15 (3.05)				
	T2	8.75 (2.60)	9.31 (2.98)	0.02	0.32	0.16	0.16
	T3	8.31 (2.60)	9.00 (3.64)	0.00	0.53	0.09	0.25

*T3 for BHW mangler én ID, n=12

Alle verdier er uttrykt i råskårer. P-verdiene for henholdsvis T2 og T3 angir signifikansverdi for analysetidspunktene T1-T2 og T1-T3. GMT = Goal Management Training, BHW = Brain Health Workshop (Kontroll), ES = effektstørrelse.

Tabell 5

Resultater for eksekutiv funksjon, BRIEF-A informant (tabellen fortsetter på neste side).

BRIEF-A Informant*	Tid	GMT	BHW	GMT		BHW	
		M (SD) N	M (SD) N	p-verdi	ES	p-verdi	ES
GEC	T1	127.91 (33.76) N=11	115.50 (32.73) N=8				
	T2	116.82 (25.46) N=11	109.38 (28.47) N=8	0.03	0.40	0.12	0.31
	T1	127.08 (32.31) N=12	119.25 (28.47) N=8				
	T3	116.25 (30.46) N=12	109.25 (24.98) N=8	0.03	0.37	0.02	0.55
MI	T1	76.55 (21.61) N=11	67.38 (18.42) N=8				
	T2	69.00 (15.67) N=11	64.50 (16.86) N=8	0.03	0.40	0.23	0.20
	T1	76.17 (20.65) N=12	69.50 (15.88) N=8				
	T3	68.42 (17.65) N=12	64.00 (14.12) N=8	0.01	0.38	0.03	0.31
Initiering	T1	15.64 (4.65) N=11	13.88 (4.58) N=8				
	T2	14.09 (3.51) N=11	13.63 (4.03) N=8	0.04	0.35	0.74	0.02
	T1	15.83 (4.49) N=12	14.25 (4.13) N=8				
	T3	14.33 (4.77) N=12	13.38 (3.11) N=8	0.01	0.44	0.23	0.20
Arbeids- hukommelse	T1	16.73 (4.47) N=11	14.38 (3.70) N=8				
	T2	15.09 (3.86) N=11	13.63 (3.25) N=8	0.08	0.27	0.41	0.10
	T1	16.67 (4.27) N=12	14.88 (3.09) N=8				
	T3	15.00 (3.69) N=12	13.25 (2.12) N=8	0.05	0.31	0.06	0.43
Planlegging/ Organisering	T1	19.09 (5.94) N=11	16.63 (5.04) N=8				
	T2	17.36 (4.82) N=11	15.88 (4.52) N=8	0.05	0.32	0.41	0.10
	T1	19.17 (5.67) N=12	16.63 (5.04) N=8				
	T3	16.83 (4.90) N=12	16.13 (4.02) N=8	0.03	0.37	0.58	0.05
Oppgave- monitorering	T1	10.91 (3.45) N=11	9.38 (3.34) N=8				
	T2	10.09 (2.70) N=11	9.00 (3.16) N=8	0.15	0.20	0.44	0.09
	T1	10.83 (3.30) N=12	9.75 (3.06) N=8				
	T3	10.00 (3.10) N=12	8.63 (3.20) N=8	0.10	0.23	0.12	0.31
Org. av materialer	T1	14.18 (5.14) N=11	13.13 (5.44) N=8				
	T2	12.36 (3.38) N=11	12.38 (5.01) N=8	0.06	0.31	0.29	0.16
	T1	13.67 (5.21) N=12	14.00 (5.04) N=8				
	T3	12.25 (3.25) N=12	12.63 (4.50) N=8	0.16	0.17	0.11	0.32
BRI	T1	51.36 (13.16) N=11	48.13 (15.19) N=8				
	T2	47.82 (11.59) N=11	44.88 (12.10) N=8	0.06	0.31	0.09	0.36
	T1	50.92 (12.64) N=12	49.75 (13.58) N=8				
	T3	47.83 (13.90) N=12	45.25 (11.39) N=8	0.13	0.20	0.04	0.47
Inhibering	T1	12.00 (3.69) N=11	10.75 (3.20) N=8				
	T2	10.82 (2.64) N=11	10.00 (2.00) N=8	0.08	0.28	0.27	0.17
	T1	12.00 (3.52) N=12	11.00 (3.02) N=8				
	T3	11.25 (3.05) N=12	10.50 (2.93) N=8	0.07	0.27	0.28	0.17
Fleksibilitet	T1	12.09 (3.24) N=11	11.00 (3.46) N=8				
	T2	10.64 (2.58) N=11	9.50 (2.88) N=8	0.02	0.45	0.01	0.60
	T1	12.08 (3.09) N=12	11.38 (2.97) N=8				
	T3	10.83 (3.69) N=12	9.25 (2.92) N=8	0.01	0.46	0.02	0.56

BRIEF-A		GMT	BHW	GMT		BHW	
Informant*	Tid	M (SD) N	M (SD) N	p-verdi	ES	p-verdi	ES
Emosjonell	T1	18.00 (4.45) N=11	17.25 (6.41) N=8				
Kontroll	T2	17.55 (4.99) N=11	16.00 (5.63) N=8	0.61	0.03	0.30	0.15
	T1	17.67 (4.40) N=12	18.25 (5.70) N=8				
	T3	16.50 (5.32) N=12	17.38 (4.87) N=8	0.24	0.13	0.37	0.12
Selv-	T1	9.27 (3.20) N=11	9.13 (3.80) N=8				
monitorering	T2	8.82 (2.82) N=11	9.38 (3.70) N=8	0.18	0.17	0.45	0.08
	T1	9.17 (3.07) N=12	9.13 (3.80) N=8				
	T3	9.25 (2.70) N=12	8.13 (2.90) N=8	0.90	0.13	0.09	0.36

* Som følge av varierende n, varierer baselineverdiene i forhold til måletidspunkt. Derfor er T1-verdiene oppført for hver analyse.

Alle verdier er uttrykt i råskårer. P-verdiene for henholdsvis T2 og T3 angir signifikansverdi for analysetidspunktene T1-T2 og T1-T3. GMT = Goal Management Training, BHW = Brain Health Workshop (Kontroll), ES = effektstørrelse.

Tabell 6

Resultater for eksekutiv funksjon, DEX selvrappotering.

DEX		GMT	BHW	GMT		BHW	
selvrapport*	Tid	M (SD)	M (SD)	p-verdi	ES	p-verdi	ES
Total	T1	26.75 (11.71)	27.62 (13.44)				
	T2	27.62 (12.22)	31.85 (15.61)	0.57	0.02	0.07	0.25
	T3	20.75 (13.25)	23.67 (14.75)	0.02	0.30	0.20	0.14
Inhibisjon	T1	8.44 (5.20)	9.23 (4.57)				
	T2	8.56 (4.50)	10.46 (6.05)	0.86	0.00	0.21	0.13
	T3	7.25 (4.48)	7.75 (5.08)	0.21	0.10	0.21	0.14
Intensjonalitet	T1	9.00 (3.78)	8.77 (3.44)				
	T2	8.56 (3.93)	10.15 (3.76)	0.40	0.05	0.06	0.26
	T3	6.13 (4.65)	7.00 (4.43)	0.01	0.41	0.10	0.23
Arbeids-	T1	3.13 (1.96)	2.77 (1.69)				
hukommelse	T2	3.56 (2.22)	3.08 (2.22)	0.28	0.08	0.52	0.04
	T3	2.06 (1.84)	2.17 (1.70)	0.01	0.37	0.27	0.11
Positiv affekt	T1	3.69 (1.45)	3.85 (3.18)				
	T2	4.13 (2.25)	4.62 (3.43)	0.32	0.07	0.18	0.14
	T3	2.69 (2.21)	3.75 (2.99)	0.03	0.28	0.47	0.05
Negativ affekt	T1	2.50 (1.83)	3.00 (2.00)				
	T2	2.81 (1.64)	3.54 (2.26)	0.51	0.03	0.27	0.10
	T3	2.63 (1.71)	3.00 (1.86)	0.74	0.01	0.85	0.00

* T3 BHW mangler én ID, n=12

Alle verdier er uttrykt i råskårer. P-verdiene for henholdsvis T2 og T3 angir signifikansverdi for analysetidspunktene T1-T2 og T1-T3. GMT = Goal Management Training, BHW = Brain Health Workshop (Kontroll), ES = effektstørrelse.

Tabell 7

Resultater for eksekutiv funksjon, DEX informantrapport.

DEX informant*	Tid	GMT	BHW	GMT		BHW	
		M (SD) N	M (SD) N	p-verdi	ES	p-verdi	ES
Total	T1	27.08 (13.34) N=12	21.25 (15.39) N=8				
	T2	24.67 (15.45) N=12	19.00 (12.86) N=8	0.12	0.21	0.07	0.39
	T1	25.77 (13.62) N=13	22.25 (14.25) N=8				
	T3	24.54 (16.43) N=13	17.00 (14.31) N=8	0.63	0.02	0.05	0.46
Inhibisjon	T1	8.00 (4.57) N=12	7.38 (6.41) N=8				
	T2	7.08 (5.42) N=12	7.00 (6.05) N=8	0.12	0.21	0.63	0.03
	T1	7.54 (4.68) N=13	7.50 (6.28) N=8				
	T3	7.15 (5.23) N=13	5.50 (5.53) N=8	0.64	0.02	0.06	0.41
Intensjon- alitet	T1	9.42 (4.80) N=12	6.75 (4.17) N=8				
	T2	8.67 (4.91) N=12	5.88 (3.48) N=8	0.31	0.09	0.11	0.32
	T1	8.92 (4.92) N=13	7.25 (3.58) N=8				
	T3	8.38 (5.08) N=13	5.25 (3.37) N=8	0.46	0.05	0.01	0.64
Arbeids- hukommelse	T1	2.50 (3.03) N=12	2.13 (2.64) N=8				
	T2	2.33 (2.96) N=12	1.88 (2.47) N=8	0.50	0.04	0.35	0.13
	T1	2.54 (2.90) N=13	2.00 (2.73) N=8				
	T3	2.38 (3.15) N=13	1.88 (2.30) N=8	0.77	0.01	0.76	0.01
Positiv affekt	T1	4.25 (2.42) N=12	2.88 (2.95) N=8				
	T2	3.92 (2.81) N=12	2.50 (2.27) N=8	0.49	0.04	0.40	0.10
	T1	3.92 (2.60) N=13	3.25 (2.71) N=8				
	T3	4.15 (3.00) N=13	2.88 (2.85) N=8	0.71	0.01	0.64	0.03
Negativ affekt	T1	2.92 (1.98) N=12	2.13 (2.47) N=8				
	T2	2.67 (2.19) N=12	1.75 (1.49) N=8	0.43	0.06	0.53	0.06
	T1	2.85 (1.91) N=13	2.25 (2.38) N=8				
	T3	2.46 (2.30) N=13	1.50 (1.69) N=8	0.43	0.05	0.24	0.19

* Som følge av varierende n, varierer baselineverdiene i forhold til måletidspunkt. Derfor er T1-verdiene oppført for hver analyse.

Alle verdier er uttrykt i råskårer. P-verdiene for henholdsvis T2 og T3 angir signifikansverdi for analysetidspunktene T1-T2 og T1-T3. GMT = Goal Management Training, BHW = Brain Health Workshop (Kontroll), ES = effektstørrelse.

Tabell 8

Resultater for SCL-25 og BREQ.

		GMT	BHW	GMT		BHW	
	Tid	M (SD)	M (SD)	p-verdi	ES	p-verdi	ES
SCL-25*							
Total	T1	21.07 (14.29)	18.23 (14.61)				
	T2	18.53 (14.65)	21.62 (16.02)	0.21	0.11	0.37	0.00
	T3	15.63 (14.04)	18.50 (10.75)	0.02	0.31	0.87	0.00
Angst	T1	6.38 (4.91)	6.08 (6.96)				
	T2	6.27 (5.35)	7.15 (7.40)	0.89	0.00	0.66	0.02
	T3	5.13 (4.73)	6.25 (8.61)	0.15	0.13	0.92	0.00
Depresjon	T1	14.73 (10.07)	11.69 (8.11)				
	T2	12.27 (10.09)	15.23 (10.35)	0.21	0.11	0.14	0.17
	T3	10.50 (9.91)	12.25 (12.71)	0.02	0.32	0.84	0.00
BREQ							
Total selvrapport	T1	54.94 (11.07)	56.38 (18.13)				
	T2	51.64 (10.16)	52.72 (15.75)	0.08	0.19	0.16	0.16
	T3	49.56 (10.60)	49.75 (15.60)	0.02	0.33	0.06	0.28
Total informant**	T1	52.78 (12.94) N=12	49.71 (14.14) N=8				
	T2	52.56 (11.52) N=12	50.25 (14.90) N=8	0.88	0.00	0.74	0.02
	T1	52.72 (12.39) N=13	50.59 (13.14) N=8				
	T3	51.46 (15.42) N=13	51.38 (13.00) N=8	0.62	0.02	0.79	0.01

T3 selvrapport (BREQ, SCL-25) BHW mangler én ID, n=12

*T2 selvrapport GMT mangler én ID, n=15

** Som følge av varierende n, varierer baselineverdiene i forhold til måletidspunkt. Derfor er T1-verdiene oppført for hver analyse.

SCL-25 GMT mangler én ID på T2, T1-T2 analysen har n=15.

Alle verdier er uttrykt i råskårer. P-verdiene for henholdsvis T2 og T3 angir signifikansverdi for analysetidspunktene T1-T2 og T1-T3. GMT = Goal Management Training, BHW = Brain Health Workshop (Kontroll), ES = effektstørrelse.

Tabell 9

Resultater for eksekutiv funksjon, nevropsykologiske tester og Hotelloppgaven (tabellen fortsetter på neste side).

Test	Tid	GMT	Kontroll	p-verdi	GMT	p-verdi	BHW
		M (SD)	M (SD)		ES		ES
Hotelloppgaven							
Avvik optimal tid (s)	T1	526.13 (242.52)	518 (205.92)				
	T2	419 (192.97)	398 (151.96)	0.08	0.19	0.05	0.29
	T3	403.5 (210.11)	419.15 (139.87)	0.02	0.32	0.15	0.17
Oppgaver påbegynt	T1	4.31 (0.95)	4.46 (0.66)				
	T2	4.75 (0.68)	4.77 (0.44)	0.05	0.24	0.04	0.31
	T3	4.69 (0.79)	4.77 (0.44)	0.03	0.28	0.17	0.15
Tidsavvik garasje (s)	T1	311.38 (367.39)	183.85 (233.18)				
	T2	186.31 (364.68)	105.54 (188.75)	0.14	0.14	0.28	0.10
	T3	181.75 (282.61)	217.62 (343.17)	0.05	0.24	0.71	0.01
CPT-II*							
Commission errors	T1	19.19 (8.93)	12.92 (5.76)				
	T2	15.88 (8.82)	11.25 (6.74)	0.09	0.18	0.46	0.05
	T3	16.81 (9.20)	11.67 (6.47)	0.19	0.11	0.40	0.07
Omission errors	T1	7.75 (16.40)	3.33 (4.58)				
	T2	7.19 (14.29)	3.92 (6.10)	0.74	0.01	0.69	0.01
	T3	4.38 (8.96)	3.17 (4.71)	0.13	0.15	0.92	0.00
Hit RT (ms)	T1	415.64 (68.99)	437.88 (41.43)				
	T2	408.61 (72.37)	437.42 (45.17)	0.52	0.03	0.96	0.00
	T3	401.41 (59.27)	436.24 (61.23)	0.19	0.11	0.88	0.00
Tårnet							
Totalskåre	T1	18.50 (5.87)	17.54 (4.05)				
	T2	19.69 (5.19)	20.23 (4.28)	0.08	0.19	0.03	0.35
	T3	18.88 (5.11)	19.62 (3.07)	0.66	0.01	0.05	0.29
Snitt før første trekk (s)**	T1	4.81 (3.18)	4.48 (2.47)				
	T2	3.71 (1.78)	3.06 (1.38)	0.09	0.19	0.13	0.18
	T3	2.92 (1.66)	3.69 (2.14)	0.01	0.39	0.39	0.06
CWI 3 tid (s)***	T1	63.11 (23.23)	58.20 (13.37)				
	T2	57.05 (15.23)	53.45 (12.29)	0.12	0.16	0.07	0.27
	T3	55.60 (22.92)	52.58 (14.64)	0.03	0.29	0.06	0.29
CWI 4 tid (s) ***	T1	75.67 (28.27)	69.75 (16.85)				
	T2	74.73 (26.44)	65.67 (15.10)	0.88	0.00	0.18	0.15
	T3	71.20 (30.58)	61.00 (17.18)	0.52	0.03	0.02	0.38

Test	Tid	GMT	Kontroll	GMT		BHW	
		M (SD)	M (SD)	p-verdi	ES	p-verdi	ES
CWI 3 feil***	T1	0.87 (1.19)	1.50 (1.57)				
	T2	0.47 (0.64)	0.92 (1.56)	0.16	0.13	0.29	0.10
	T3	0.87 (0.99)	1.50 (1.62)	1.00	0.00	1.00	0.00
CWI 4 feil***	T1	2.47 (3.56)	1.08 (1.31)				
	T2	1.60 (2.50)	0.75 (0.75)	0.24	0.10	0.39	0.07
	T3	2.60 (3.31)	1.17 (1.64)	0.89	0.00	0.91	0.00
CWI total feil***	T1	3.87 (4.72)	3.25 (3.17)				
	T2	2.40 (2.95)	2.25 (2.53)	0.13	0.16	0.22	0.11
	T3	4.40 (3.66)	4.00 (3.30)	0.59	0.02	0.51	0.04
TMT 4 tid (s)	T1	97.11 (45.27)	101.48 (53.29)				
	T2	87.33 (42.43)	80.08 (38.24)	0.06	0.22	0.01	0.41
	T3	94.19 (55.19)	81.46 (49.03)	0.79	0.01	0.04	0.32
TMT 4 feil	T1	1.88 (4.69)	1.77 (2.98)				
	T2	1.94 (3.45)	0.62 (0.87)	0.88	0.00	0.15	0.16
	T3	1.88 (4.98)	1.85 (3.31)	1.00	0.00	0.90	0.00
FAS 1*	T1	36.06 (10.62)	39.17 (11.19)				
	T2	37.44 (11.15)	36.50 (8.63)	0.39	0.05	0.22	0.13
	T3	36.56 (11.01)	39.17 (12.61)	0.77	0.01	1.00	0.00
FAS 3*	T1	12.06 (3.00)	12.83 (1.64)				
	T2	12.50 (2.88)	13.00 (2.22)	0.45	0.04	0.80	0.01
	T3	12.88 (3.12)	13.08 (2.43)	0.18	0.12	0.69	0.02

Hvis ikke annet er spesifisert er N=16 hos GMT-gruppen, og 13 i BHW-gruppen.

* N=12 hos BHW

** N=15 hos GMT

*** N=15 hos GMT og N=12 hos BHW

Alle verdier er uttrykt i råskårer. P-verdiene for henholdsvis T2 og T3 angir signifikansverdi for analysetidspunktene T1-T2 og T1-T3. Tid er angitt i sekunder (s). Følgende mål på nevropsykologisk funksjon er benyttet: Hotellopgaven (The Hotel Task), CPT-II (Continuous Performance Test II), Tårnet (D-KEFS, Tower), CWI (D-KEFS, Stroop Color-Word Interference test), TMT (D-KEFS, Trail making test) og FAS (D-KEFS, Word fluency).

3.6 Sammenhengen mellom utkommemål

Hotelloppgaven og andre mål på eksekutive funksjoner

Det ble undersøkt i hvilken grad resultater på Hotelloppgaven (oppgaver påbegynt, avvik optimal tid, tidsavvik garasje) samvarierte med de tre hovedindeksene til BRIEF-A: GEC, BRI og MI, samt totalskåren på spørreskjemaene BREQ, SCL-25 og DEX. Videre ble sammenhengen mellom Hotelloppgaven og de nevropsykologiske testene CPT-II, TMT 4, CWI 3 og 4, FAS 1 og 3 og Tårnet undersøkt.

Resultatene er gjengitt i tabell 10. Det ble ikke observert noen signifikant korrelasjon ($p < 0.05$) mellom Hotelloppgaven og noen av spørreskjemaene. I undersøkelsen av sammenhengen mellom Hotelloppgaven og de nevropsykologiske testene, viste analysene flere signifikante korrelasjoner på $p < 0.01$ og $p < 0.05$ nivå.

CPT-II (omissions) hadde en sterk negativ korrelasjon med antall påbegynte oppgaver i Hotelloppgaven, og en sterk positiv korrelasjon med både avvik fra optimal tid, og tidsavvik garasje. CPT-II (comissions) hadde en moderat negativ signifikant korrelasjon med Hotelloppgaven (antall påbegynte oppgaver).

CWI 4 (tid, feil) hadde moderat til sterke negative signifikante korrelasjoner med Hotelloppgaven (antall påbegynte oppgaver). Det var i tillegg moderat til sterke signifikante positive korrelasjoner mellom CWI 4 (tid, feil) og Hotelloppgaven (tidsavvik, garasje).

Det ble observert moderat til sterke negative signifikante korrelasjoner mellom TMT 4 (tid, feil) og Hotelloppgaven (antall påbegynte oppgaver). Videre ble det funnet moderate positive signifikante korrelasjoner mellom Hotelloppgaven (avvik optimal tid) og TMT 4 (tid), samt Hotelloppgaven (tidsavvik, garasje) og TMT 4 (feil).

Tårnet (gjennomsnittlig tid første trekk) hadde en negativ moderat signifikant korrelasjon med Hotelloppgaven (tidsavvik, garasje).

BREQ og andre mål på eksekutiv funksjon

Resultatene på korrelasjonsanalysen mellom BREQ og andre mål på emosjonell og eksekutiv fungering er presentert i tabell 11.

Det ble observert en sterk positiv signifikant korrelasjon mellom BREQ og BRIEF-A hovedindeksene GEC og BRI, i tillegg til delskalaen *emosjonell kontroll*. Supplerende analyser viste at BREQ også korrelerte (r range = 0.39 – 0.70, p range = 0.00 – 0.05) med flere av de øvrige delskalaene til BRIEF-A (inhibisjon, selvmonitorering, initiering,

arbeidshukommelse), men at delskalaen *emosjonell kontroll* hadde den sterkeste sammenhengen med BREQ ($r = 0.81$, $p < 0.01$). Videre ble det observert en sterk positiv signifikant korrelasjon mellom BREQ og totalskåren til SCL-25.

BRIEF-A og psykisk symptomtrykk

Resultatene (tabell 11) viste flere moderate positive signifikante korrelasjoner mellom BRIEF-A (GEC, BRI og emosjonell kontroll) og SCL-25.

Tabell 10

Pearson r korrelasjoner mellom utkommevariabler

	Hotelloppg, påbegynte oppg	Hotelloppg, avvik optimal tid	Hotelloppg, tidsavvik garasje
TMT4 total tid	-0.58**	0.37*	0.36
TMT4 feil	-0.41*	0.31	0.39*
FAS 1 total	0.16	-0.30	-0.34
FAS 3 total	0.23	-0.09	-0.17
Tower totalskåre	0.15	0.13	-0.24
Tower gj.snitt første trekk	0.14	-0.20	-0.48**
CWI 3 total tid	-0.30	0.16	0.26
CWI 3 feil	-0.25	0.18	0.06
CWI 4 total tid	-0.45*	0.31	0.46*
CWI 4 feil	-0.56**	0.32	0.65**
CPT, omissions	-0.58**	0.56**	0.55**
CPT, comissions	-0.45*	0.29	0.32
CPT, HitRT	-0.07	0.11	0.12

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Tabell 11

Pearson r korrelasjoner mellom utkommevariabler

	BREQ	BRIEF-A: GEC	BRIEF-A: BRI	BRIEF-A: MI	BRIEF-A: Emosjonell Kontroll	SCL-25
BREQ	1	0.59**	0.81**	0.36	0.81**	0.53**
SCL-25	0.53**	0.41*	0.46*	0.31	0.39*	1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

4 Diskusjon

Hovedmålene i denne studien var å undersøke om en manualisert gruppebasert intervensjon kan redusere eksekutiv dysfunksjon og psykisk symptombelastning hos pasienter med en ervervet hjerneskade, gjennom bruk av nevropsykologiske tester og spørreskjemaer, samt undersøke sammenhengen mellom ulike utkommemål på EF.

GMT-gruppen hadde spesifikke behandlingseffekter på egenrapporterte eksekutive vansker i hverdagen (BRIEF-A, DEX), emosjonell regulering (BREQ) og psykisk lidelsestrykk (SCL-25). Behandlingseffekten varierte ved umiddelbar oppfølging, men ble tydelig observert på alle hovedindeksene til BRIEF-A, DEX, BREQ og SCL-25 ved 6 md. oppfølging.

Det ble videre observert at GMT-gruppen hadde en spesifikk behandlingseffekt på Hotellopgaven, men det ble ikke funnet noen tydelige effekter på de tradisjonelle, kliniske nevropsykologiske testene.

Informantrapporterte endringer (BRIEF-A, DEX, BREQ) viste varierende og sammensatte resultater, men tendensen gikk i retning av en spesifikk behandlingseffekt på BRIEF-A hos GMT-gruppen, samt uklare (DEX) eller manglende funn (BREQ) for øvrig.

Begge gruppene rapporterte om en reduksjon av eksekutive problemer i hverdagen, i tillegg til at de hadde en forbedring på enkelte av de nevropsykologiske testene og Hotellopgaven.

Med tanke på forholdet mellom ulike utkommemål, ble det observert klare sammenhenger mellom de forskjellige selvrapporterte målene på eksekutiv dysfunksjon (BRIEF-A), psykisk symptomtrykk (SCL-25) og emosjonell regulering (BREQ). Det ble ikke observert en sammenheng mellom Hotellopgaven og selvrapporteringsmålene (BRIEF-A, DEX, BREQ, SCL-25), men derimot mellom Hotellopgaven og enkelte av de nevropsykologiske testene (TMT4, Stroop4, CPT: Omissions, Comissions).

4.1 GMT-spesifikke behandlingseffekter

Det som oppfattes som GMT-spesifikke behandlingseffekter var de tilfellene der det forekom signifikante endringer i GMT-gruppen, som ikke var til stede hos kontrollgruppen.

4.1.1 Selvrapportert eksekutiv fungering i hverdagen

Et av hovedmålene med kognitiv rehabilitering er å kunne overføre treningen pasientene gjør til deres daglige liv. En viktig komponent i GMT er at behandlingen vektlegger pasientenes eget liv og utfordringer i intervensjonen, og dermed blir individualisert hver enkelt deltaker (Levine et al., 2011). I kognitiv rehabilitering skiller man ofte mellom overføring til oppgaver som ligner de i intervensjonen, og overføring til mer hverdagslige oppgaver. Den optimale overføringseffekten er en generalisering fra intervensjonen til pasientenes daglige liv (Levine et al., 2011). Ved at de kompensatoriske strategiene og teknikkene i GMT settes i en individuell kontekst, antas det at de kan bidra til å øke generaliseringen til pasientenes daglige liv, og komme til uttrykk gjennom en reduksjon i selvopplevde eksekutive vansker på et disabilitynivå.

GMT-gruppen rapporterte i større grad enn kontrollgruppen en reduksjon i eksekutive vansker, både på BRIEF-A (GEC, BRI og MI) og DEX (totalskåre) sine hovedskalaer. Reduksjonen ble rapportert umiddelbart etter trening, men tydeligst 6 md. etter treningen. Dette samsvarer med tidligere funn der GMT, eller intervensjoner med GMT-komponenter, har vist en reduksjon av eksekutiv dysfunksjon gjennom selvrapporteringsskjemaer (Cantor et al., 2014; Levine et al., 2007; Novakovic-Agopian et al., 2011; Stubberud et al., 2014; van Hooren et al., 2007). Funnene kan tolkes som at GMT medførte spesifikke behandlingseffekter på eksekutive vansker i hverdagen.

Det ble observert en effekt av tid på den metakognitive indeksen (MI), hvor enkelte av de tilhørende delskalaene (initiering, arbeidshukommelse, oppgavemonitorering) viste en reduksjon i symptomer hos begge gruppene. Det var en tydeligere behandlingseffekt av GMT på atferdsregulerings-indeksen (BRI). Med unntak av en tendens hos kontrollgruppen på den ene delskalaen (fleksibilitet), var det unike positive funn på 3 av 4 delskalaer (fleksibilitet, emosjonell kontroll, selvmonitorering) hos GMT-gruppen. Selv om begge indeksene samvarierer, reflekterer MI i større grad kognitiv eksekutiv kontroll, mens BRI i større grad reflekterer atferdsmessige og emosjonelle aspekter ved EF (Giancola, Godlaski, & Roth, 2012). Siden et hovedmål med GMT er å overføre teknikker og strategier til pasientenes hverdag, er det mulig å tenke seg at behandlingseffektene kan være sterkest på atferdsnære aspekter ved EF.

Det var i tillegg enkelte funn på delskaler, både på BRIEF-A og DEX hos GMT-gruppen, som skilte seg ut og ikke ble observert hos kontrollgruppen. Dette kan støtte opp om en spesifikk behandlingseffekt av GMT. Det ble videre observert en reduksjon av vansker

med igangsetting av målrettet atferd (BRIEF-A: Initiering, DEX: Intensjonalitet), selvmonitorering (BRIEF-A: selvmonitorering), planlegging og organisering (BRIEF-A: planlegging/organisering; organisering av materialer), fleksibilitet (BRIEF-A: fleksibilitet), arbeidshukommelse (DEX: arbeidshukommelse), og kanskje mest interessant, flere skalaer for emosjonell regulering (BRIEF-A: emosjonell kontroll, DEX: positiv affekt, BREQ). Behandlingen i GMT fokuserer mye på å øke innsikt i egen oppmerksomhet, og fasilitere for igangsettelsen og monitorering av egen målrettet atferd (Levine et al., 2011). Funnene kan derfor knyttes opp mot det teoretiske grunnlaget, og de innholdsmessige komponentene til GMT. Tilsvarende overføringseffekter ble også funnet av Stubberud et al. (2014), hvor det på flere av de samme skalaene til DEX (intensjonalitet, arbeidshukommelse og positiv affekt) ble funnet spesifikke behandlingseffekter.

4.1.2 Emosjonell regulering

GMT-versjonen i denne studien, har en ekstra emosjonsreguleringsmodul, hvor prinsippet bak modulen var at pasientene skulle få bedre kontroll over egne følelser, gjennom å anvende den sentrale stopp-teknikken. GMT-gruppen rapporterte en større emosjonell kontroll etter intervensjonen, som ikke ble observert hos kontrollgruppen, både gjennom BRIEF-A (emosjonell kontroll) og BREQ (totalskåre). I tillegg kan også reduksjonen på delskalaen til DEX (positiv affekt) indikere bedret emosjonell kontroll hos GMT-gruppen, som følge av intervensjonen. Tidligere GMT-studier har i liten grad fokusert på emosjonell regulering, men en ny studie av Cantor et al. (2014) brukte prinsipper fra GMT, og implementerte samtidig en emosjonsreguleringstrening i sin intervensjon. De fant ingen signifikante endringer i emosjonell regulering hos intervensjonsgruppen etter treningen, men dette ble attribuert til at utvalget i liten grad rapporterte utfordringer på dette området i utgangspunktet.

Emosjonell dysregulering er hyppig forekommende ved orbitofrontale skader (Bonelli & Cummings, 2007; Solbakk et al., 2012), og kan ha vesentlig betydning for sosial funksjon (Solbakk et al., 2012). Selv om det er preliminære funn i denne studien, antyder resultatene grunn til optimisme, med tanke på muligheten for opptreningen også av emosjonelle aspekter ved EF. Det er derfor viktig med videre undersøkelser for hvordan man kan implementere trening av emosjonell regulering i intervensjoner på EF, for å kunne bidra til økt interpersonlig fungering og forbedret livskvalitet hos pasienter med eksekutiv dysfunksjon.

4.1.3 Psykisk helse

I tillegg til forbedret emosjonell regulering, ble det også observert en reduksjon av psykisk symptomtrykk (SCL-25: total) hos GMT-gruppen, som forklares ved en reduksjon av depresjonssymptomer (SCL-25: depresjon). Symptomer på depresjon er hyppig forekommende hos pasienter med ervervede hjerneskader, og kan hos en stor andel av pasientene vedvare i flere år etter skaden (Gould, Ponsford, Johnston, & Schonberger, 2011; Solbakk et al., 2008). Nedgang i rapporterte depresjonssymptomer hos GMT-gruppen kan tyde på at mer kontroll og bedre funksjon i hverdagen, ga en reduksjon i total psykisk symptombelastning, og særlig en reduksjon av depresjonssymptomatikk. Man har tidligere sett lignende i en annen studie, der GMT hadde en reduserende effekt på angstsymptomer hos deltakerne i intervensjonsgruppen (van Hooren et al., 2007). Dette støtter opp under GMT sin effekt på emosjonell status, i tillegg til de eksekutive funksjonene.

Det var som forventet at GMT, som er en metakognitiv strategitrening som tar sikte på å forbedre deltakernes kognitive og emosjonelle selvregulering, også fører til økning i mestringstro (*self-efficacy*). Dette gjelder særlig med tanke på bedret selvtillit i evnen til å takle de utfordringene pasientene har. Denne forbedringen i mestringstro er direkte relatert til positive utfall av den kognitive rehabiliteringen, og særlig knyttet til deltakernes subjektive velvære og livstilfredsstillelse (Cicerone, 2012). Man vil kunne anta at økt mestringssopplevelse og bedret hverdagsfunksjon vil kunne medføre reduksjon av emosjonelle plager. Funnene i denne studien samsvarer derfor med Cicerone (2012) sin påstand om at kognitiv rehabilitering har noen av sine viktigste effekter via mestringstro, som igjen kan ha gjort deltakerne mer mottakelig for trening. En slik positiv spiral vil kunne resultere i lette av psykisk lidelsestrykk og depressive symptomer, samt ytterligere lette av de eksekutive vanskene.

4.1.4 Informantrapportering

Spørreskjemaene med informantrapportering ga noe sprikende resultater, som til en viss grad kan skyldes at det var noe frafall av informanter på de ulike måletidspunktene, slik at N var varierende i analysene, og dermed ga svakere statistisk styrke enn i pasientgruppene.

Det ble observert en signifikant interaksjonseffekt i ANOVA-analysene, som eneste ANOVA-funn i studien, på den ene delskalaen selvmonitorering (BRIEF-A) hos informantene til kontrollgruppen. For øvrig var det flere signifikante behandlingseffekter på

BRIEF-A (GEC, MI, initiering, planlegging/organisering, fleksibilitet), men ingen tydelig effekt av intervensjonen på BRI (BRIEF-A), DEX eller BREQ. Generelt ble det observert flere tendenser som var nær statistisk signifikans i begge grupper, men tendensen var størst hos GMT-gruppen. Det er kun én tidligere GMT-studie (Stubberud et al., 2014) som har brukt informantrapportering som et utkommemål.

Personer med hjerneskode kan ha sviktende innsikt i egen skade, og personlige utfordringer (Levine et al., 2011; Lezak et al., 2012; Royall et al., 2002). Man kan dermed, på den ene siden, tenke seg at informantrapportering er et mer validt mål når pasientene selv mangler innsikt i egne vansker (Prigatano & Altman, 1990). På den andre siden er det mange faktorer som kan spille inn på validiteten til informantrapportering (Manchester, Priestley, & Jackson, 2004), slik som psykososiale faktorer i familien (Fleming, Strong, & Ashton, 1996), tid siden skade (Chevignard et al., 2000), og informanternes kjennskap til pasientens funksjon i dagliglivet (Norris & Tate, 2000). Det finnes ingen *gullstandard* for hvilken tilnærming som er best (Prigatano, 2005), og det er et lite sammenligningsgrunnlag for informantrapportering i studier av rehabiliteringen av EF. I følge Prigatano (2005) kan det være hensiktsmessig å sammenligne selvrappotering og informantrapportering. Med tanke på rehabiliteringen av EF bør man i så fall sikre indikatorer på hvorvidt informantene ser pasientene i komplekse nok situasjoner til å kunne avdekke endringer i EF.

4.1.5 Hotelloppgaven

Tidligere er det vist at studier som har brukt GMT-teknikker har ført til bedret prestasjon på Hotelloppgaven (Stubberud et al., 2013), og andre liknende virkelighetsnære oppgaver (Levine et al., 2000; Levine et al., 2007; Miotto et al., 2009; Novakovic-Agopian et al., 2011). I samsvar med dette, ble det observert forbedring hos GMT-gruppen på Hotelloppgaven (avvik optimal tid, oppgaver påbegynt, tidsavvik garasje), som ikke ble observert hos kontrollgruppen, hvor effekten var tydeligst ved 6 md. oppfølging. Hotelloppgaven setter krav til planlegging, monitorering av oppgaver og tid, og er ment å være så virkelighetsnær som mulig.

En begrensning med tanke på tolkningen av resultatene til GMT-gruppen på Hotelloppgaven, er at GMT-modulen inneholder en øvingsoppgave pasientene utfører under intervensjonen, som i stor grad ligner på Hotelloppgaven. Denne øvingsoppgaven bygger på mange av de samme prinsippene, ved at man skal gjøre flere oppgaver i løpet av gitt tid, der hovedmålet er å gjøre litt fra hver oppgave. Det kan tenkes at GMT-gruppen dermed har fått

en ekstra øvingseffekt, som bidrar til å forklare de positive funnene. Samtidig observerte man at effekten vedvarte ved 6 md. oppfølging, som kan tyde på at det var en vedvarende spesifikk behandlingseffekt. Likevel kan det i fremtiden være nyttig å vurdere anvendelse av andre virkelighetsnære øvelsesoppgaver, som ligner mindre på øvelsen i GMT-modulen.

4.1.6 Varighet av behandlingseffekter

I strategiorientert trening, med et eksplisitt mål om generalisering av strategiene til nye situasjoner som ikke direkte inngår i treningen, har man også håp om at treningseffektene vedvarer over tid. Det var i denne studien en tendens til at flere effekter var sterkere etter 6 md., enn ved umiddelbar oppfølging. Dette gjaldt både for hovedindekser og delskalaer på selvrapporteringsskjemaene BRIEF-A, DEX, BREQ og SCL-25, i tillegg til Hotelloppgaven. Det er tilsvarende funn også i andre GMT-studier, hvor behandlingseffektene på BRIEF-A (Stubberud et al., 2014) og DEX (Levine et al., 2007) først ble observerbare ved 6 md. oppfølging. Dette kan være som følge av at det både tar tid før nye strategier internaliseres og integreres i pasientenes daglige liv (Levine et al., 2007), og at selvforsterkende positive spiraler konsolideres og forsterkes over tid. Dette tyder på at det kan ta tid før GMT-teknikkene blir inkorporert i deltakernes daglige liv, men at de kan bidra til å skape varige endringer som følge av konsolideringen og internaliseringen av nye strategier for hverdagslig fungering. Dette er i tråd med en strategitreningsmodell der man forventer at effekten av treningen blir større etter hvert som strategiene blir automatisert og integrert i en større del av dagliglivet (Cicerone et al., 2000). På sikt vil det være ønskelig med langtidsoppfølging av pasienter som har gjennomgått GMT, over tidsrom lengre enn ett år.

4.1.7 Nevropsykologiske tester

Som forventet var det færre funn på de nevropsykologiske testmålene, enn på selvrapporteringsmålene. Dette kan være noe overraskende, siden tidligere studier har observert at GMT også har hatt effekt på impairmentnivå, gjennom forbedret prestasjon på nevropsykologiske tester av vedvarende oppmerksomhet (CPT-II, SART) (Levine et al., 2011; Stubberud et al., 2013), planlegging (D-KEFS: Tårnet) (Levine et al., 2011; Stubberud et al., 2013) og inhibisjon/veksling (D-KEFS: CWI, TMT) (Stubberud et al., 2013).

Det ble ikke observert tydelige behandlingseffekter av GMT på de nevropsykologiske testene i denne studien. Selv om det foreligger et begrenset sammenligningsgrunnlag, er dette

i samsvar med den nyere studien av Cantor et al. (2014), hvor det heller ikke ble funnet noen effekt av GMT på nevropsykologiske mål. De manglende funnene kan forstås som at GMT *ikke* har en spesifikk behandlingseffekt på impairmentnivå, som er det nivået de nevropsykologiske testene retter seg mot. De sporadiske effektene man så blant de nevropsykologiske testene, kan sannsynligvis forklares bedre av uspesifikke behandlingseffekter.

4.2 GMT-uspesifikke behandlingseffekter

Med GMT-uspesifikke behandlingseffekter, forstås endringer som gjorde seg gjeldende over tid i begge behandlingsgruppene. De globale ANOVA-analysene resulterte som nevnt kun i én interaksjonseffekt mellom tid og gruppe. Analysene viste imidlertid flere hovedeffekter av tid, på selv- og informantrapporteringsskjemaene (BRIEF-A, DEX), Hotellopgaven, samt flere av de nevropsykologiske testene (TMT4, Tower, Stroop).

På Hotellopgaven (Avvik optimal tid, oppgaver påbegynt) hadde kontrollgruppen en forbedring ved umiddelbar oppfølging, som ikke vedvarte til 6 md. oppfølging. I tillegg viste flere av de nevropsykologiske testene (CWI, TMT) en tendens til forbedring hos begge gruppene i tid brukt, men ikke en endring i antall feil, som tidligere er knyttet til en behandlingseffekt av GMT (Stubberud et al., 2013).

Hovedeffekter av tid, og da særlig uspesifikke behandlingseffekter ved umiddelbar oppfølging, som ikke vedvarer til 6 md. oppfølging, kan være forårsaket av læringseffekter ved metodene som ble brukt. Andre forklaringer kan være at pasientene har hatt sammenlignbar kontakt med helsepersonell, medpasienter og uspesifikke effekter av de aktive intervensjonene. Det er velkjent at nevropsykologiske tester har læringseffekter, og i mange tilfeller kan kontakt med helsepersonell i seg selv føre til en opplevelse av bedring (Lezak et al., 2012). Det er derfor naturlig å forvente at det var flere uspesifikke behandlingseffekter i denne studien. Faktisk er det å utkrystallisere de spesifikke effektene av en intervensjon årsaken til at bruk av aktive kontrollgrupper fordres i sterke RCT-studier.

4.3 Forholdet mellom utkommemål

BREQ og BRIEF-A

Et av målene med denne studien var å undersøke om BREQ fanger opp aspekter ved EF, som ikke bedre kan forklares av andre mål. En tidligere studie har vist at BREQ har en

sterk sammenheng med DEX (Cattran et al., 2011). Både DEX og BRIEF-A har som hensikt å fange opp eksekutiv funksjon i hverdagen, slik at det er rimelig å anta at det også kan sees en sammenheng mellom BRIEF-A og BREQ. Det ble observert en sterk sammenheng mellom BRIEF-A og BREQ, særlig på atferdsreguleringsindeksen (BRI). Den sterke sammenhengen kan i stor grad tilskrives delskalaen *emosjonell kontroll* (BRIEF-A), som hadde en høy korrelasjon med totalskåren til BREQ. Dette kan indikere at mange av de samme aspektene knyttet til emosjonell regulering i BREQ, også fanges opp av BRIEF-A. En så stor overlap kan tyde på at BRIEF-A er tilstrekkelig for å fange opp emosjonsreguleringsaspektene ved EF, ved at det måler det samme konstruktet som det i BREQ. Dette impliserer at BREQ er et godt mål på emosjonsregulering, og derfor er hensiktsmessig å bruke om man ikke benytter seg av BRIEF-A. Hvis man derimot benytter seg av BRIEF-A, er sammenhengen så stor at bruken av BREQ kan tenkes å være overflødig.

BRIEF-A og psykisk symptomtrykk

Det ble i denne studien observert en moderat sammenheng mellom selvrapportert eksekutiv funksjon (BRIEF-A) og psykisk symptombelastning (SCL-25). Dette er i tråd med tidligere studie av Lovstad et al. (2012), som viste en tilsvarende sterk sammenheng (BRIEF-A; GEC og SCL-90; GSI). Dette kan tyde på at BRIEF-A i noen grad fanger opp psykisk symptomtrykk, i tillegg til eksekutive vansker. Likevel ble det observert en større sammenheng mellom BREQ og BRIEF-A, enn SCL-25 og BRIEF-A. Dette kan indikere at BRIEF-A har en sammenheng med emosjonsreguleringssymptomer knyttet til eksekutive vansker, og ikke bare uttrykker generell psykisk belastning.

Hotelloppgaven

Rasjonalen bak Hotelloppgaven er at den i større grad antas å si noe om hverdagslig funksjon, med mer virkelighetsnært innhold og mindre klare rammer, til forskjell fra tradisjonelle, standardiserte nevropsykologiske tester (Manly et al., 2002). En tidligere studie har vist at Hotelloppgaven er sensitiv for eksekutiv dysfunksjon (Manly et al., 2002), og i ett tilfelle ble det observert at Hotelloppgaven var sensitiv for å avdekke eksekutiv dysfunksjon hos pasienter med begynnende frontotemporal demens (Gleichgerricht, Torralva, Roca, & Manes, 2010). Siden selvrapportmål er observert å ha en større sammenheng med fungering i hverdagen enn nevropsykologiske tester (Isquith et al., 2013), kan det være rimelig å anta at prestasjoner på Hotelloppgaven ville samvariere med selvrapportmålene på EF. Tvert imot,

fant man at Hotelloppgaven korrelerte med nevropsykologiske tester av fleksibilitet, veksling og inhibisjon, men ikke med subjektive egenrapporteringsmål. Antagelsen om at Hotelloppgaven i større grad er økologisk valid, og nærere hverdagsfunksjon enn nevropsykologiske tester bør undersøkes ytterligere. Tanken om at Hotelloppgaven i større grad reflekterer et disabilitynivå enn andre nevropsykologiske tester, er dermed ikke bekreftet i disse preliminare dataene.

4.4 Metodeavveininger

Inklusjonskriterier

Tidligere GMT eller GMT-lignende studier har primært inkludert pasienter med ervervede hjerneskader (Cantor et al., 2014; Chen et al., 2011; Levine et al., 2000; Levine et al., 2011; Miotto et al., 2009; Novakovic-Agopian et al., 2011). Enkelte studier har sett på effekten av GMT hos andre populasjoner, slik som pasienter med spina bifida (Stubberud et al., 2013, 2014), og eldre personer (Levine et al., 2007; van Hooren et al., 2007). I denne studien var det inkludert pasienter med ervervede hjerneskader av ulike etiologi. Selv om GMT er ment å være etiologiuavhengig (Levine et al., 2011), kan det tenkes at inklusjonen av pasienter med blandet etiologi og varierende kognitivt funksjonsnivå vil kunne påvirke nytten av GMT. Ved et større utvalg ville man kunne kontrollere både for om etiologi, men kanskje mer interessant, grad av kognitiv svikt, medierer behandlingseffektene ved GMT.

Statistiske analyser

Ved multippel testing i korrelasjonsanalyser vil sannsynligheten for å få spuriøse korrelasjoner øke med antallet variabler. Man har dermed en større sannsynlighet for å begå type 1 feil, desto flere uavhengige variabler man har. En måte å kontrollere for dette på er å bruke Bonferroni-korreksjon, der man korrigerer alfanivået (α) etter hvor mange uavhengige variabler (k) man har ($\alpha = 0.05/k$) (Bland & Altman, 1995). Man vil dermed få et lavere alfanivå for hver variabel man legger til i analysen, og på den måten redusere sannsynligheten for type 1 feil.

I denne studien ble det besluttet å ikke benytte denne metoden, da det er en diskusjon om hvorvidt korreksjonen kan skape flere problemer enn den løser (Perneger, 1998). Bonferroni-metoden ser på hele datasettet under ett, og det er ikke alltid man er interessert i dette. Som regel er det ikke enkeltsammenhenger man er ute etter å undersøke, slik at det i

mange tilfeller er mer hensiktsmessig å ha astringente teoretisk funderte tolkninger av resultater, fremfor å belage seg på strenge statistiske metoder. I tillegg vil Bonferroni-korreksjon øke sannsynligheten for å begå type 2 feil (Perneger, 1998). Da denne studien var eksplorerende og hadde et relativt lite utvalg, vil det være mer hensiktsmessig å være åpen for at det foreligger type 1 feil i analysene, og fortolke funnene ut ifra rimelige sammenhenger, vurdert ut ifra teoretiske antagelser og eksisterende empiri.

Manglende data

Blant spørreskjemaene for selv- og informantrapportering, manglet svar på et eller flere enkelt items, på ett eller flere av spørreskjemaene. Dette var ikke et stort problem med BRIEF-A, siden et avgrenset antall enkeltitems kan kodes som manglende, og likevel resultere i skårer på alle skalaene. Med tanke på de tre andre skjemaene (BREQ, DEX og SCL-25), ble det, som vist i metodedelen, utarbeidet løsninger for å estimere manglende items.

4.5 Styrker og begrensninger med denne studien

Styrker

Denne studien stiller sterkt med sitt RCT-design, og har i motsetning til flere tidligere GMT-studier (Cantor et al., 2014; Stubberud et al., 2013, 2014; van Hooren et al., 2007), en aktiv kontrollgruppe. Dette gjorde det mulig å kontrollere for uspesifikke behandlingseffekter, slik som eksempelvis kontakt med erfarent helsepersonell, psykoedukative komponenter, og det å treffe medpasienter i lignende situasjon som en selv.

Dette var en blindet studie, der deltakerne ikke hadde kjennskap til hvilken gruppe de var en del av. Videre var alle som testet deltakerne blindet for hvilken gruppe pasientene tilhørte. Dermed ble problemer som kan oppstå som følge av *experimenter bias* og *expectancy effects* ved et ublindet design unngått (Bordens & Abbot, 2008).

Den større studien som dette arbeidet utgjør en del av, stiller sterk med sin høye N = 69, men også denne preliminære studien med N = 29, er kompatibel med flere tidligere GMT- og GMT-lignende studier (Cantor et al., 2014; Levine et al., 2000; Levine et al., 2011; Miotto et al., 2009).

Begrensninger

Utvalget i denne studien inkluderte enkelte deltakere med lavt funksjonsnivå, og disse kan til en viss grad ha påvirket resultatene. I den større studien til Sveinung Tornås planlegges det å undersøke i hvilken grad kognitivt funksjonsnivå påvirker behandlingseffekt, og dermed utforske dette spørsmålet.

Selv om N i denne preliminare studien var sammenlignbar med tidligere studier, må resultatene tolkes med varsomhet. Manglende interaksjonseffekter i en overordnet ANOVA kan skyldes lav statistisk styrke, og det er derfor et behov for å replikere og utforske funnene videre, i større utvalg. I første omgang vil dette gjøres gjennom analyse av hele datamaterialet som inngår i forskningsprosjektet som er fremlagt her.

5 Konklusjon

Denne preliminnære studien antyder at en manualisert- og gruppebasert tilnærming til rehabilitering av eksekutive vansker; GMT, kan bidra til å redusere eksekutiv dysfunksjon, emosjonell dysregulering og psykisk symptombelastning hos personer med ABI og subjektive eksekutive vansker i hverdagen. Det ble ikke funnet sterke behandlingseffekter på impairmentnivå. Dette var i overensstemmelse med hypotesen om at de kompensatoriske teknikkene i GMT heller retter seg mot et disabilitynivå, og har relevans for dagliglivsfunksjon. En tendens var at de GMT-spesifikke behandlingseffektene var sterkest etter 6 md. Dette tyder på en varig behandlingseffekt, der de kompensatoriske teknikkene blir forsterket gjennom gradvis konsolidering og internalisering i dagliglivet, med ytterligere lette av eksekutive vansker og psykisk symptomtrykk som resultat.

Det ble observert en sterk sammenheng mellom selvrapporterte mål på EF og emosjonell dysregulering, noe som antyder at de er jevn gode mål på emosjonsregulering. Sammenhengen mellom selvrapporterte mål på EF og psykisk symptomtrykk var noe svakere, og kan tyde på at de eksekutive målene omfavner mer enn psykisk symptombelastning. De moderate til sterke sammenhengene mellom Hotelloppgaven og de nevropsykologiske testene, kombinert med den manglende sammenhengen mellom Hotelloppgaven og subjektive egenrapporteringsmål, antyder at testen ikke har like høy økologisk validitet som man tidligere har postulert og ønsket.

Selv om dette er en preliminær studie med begrenset statistisk styrke, bekrefter resultatene funn i tidligere studier vedrørende behandlingseffekten av GMT. Studien tyder på at den strategiorienterte og kompensatoriske tilnærmingen til rehabilitering av EF, medfører symptomlette hos pasienter med eksekutiv dysfunksjon.

Litteraturliste

- Andelic, N., Anke, A., Skandsen, T., Sigurdardottir, S., Sandhaug, M., Ader, T., & Roe, C. (2012). Incidence of hospital-admitted severe traumatic brain injury and in-hospital fatality in Norway: a national cohort study. *Neuroepidemiology*, 38(4), 259-267. doi: 10.1159/000338032
- Baddeley, A. (1996). The fractionation of working memory. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 93(24), 13468-13472.
- Benedict, R. (1997). *Brief Visuospatial Memory Test-Revised: Professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1995). Multiple significance tests: the Bonferroni method. *BMJ*, 310(6973), 170.
- Bonelli, R. M., & Cummings, J. L. (2007). Frontal-subcortical circuitry and behavior. *Dialogues Clin Neurosci*, 9(2), 141-151.
- Bordens, K. S., & Abbot, B. B. (2008). *Research Design and Methods: A Process Approach* (7 ed.). New York: McGraw-Hill.
- Braisby, N., & Gellatly, A. (2005). *Cognitive Psychology*. New York: Oxford University Press Inc.
- Brodal, P. (2007). *Sentralnervesystemet* (4th ed.). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Burgess, P. W., Alderman, N., Evans, J., Emslie, H., & Wilson, B. A. (1998). The ecological validity of tests of executive function. *J Int Neuropsychol Soc*, 4(6), 547-558.
- Burgess, P. W., Alderman, N., Evans, J. J., Wilson, B. A., & Emslie, H. (1996). *Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome* (Vol. The dysexecutive questionnaire). Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company.
- Cantor, J., Ashman, T., Dams-O'Connor, K., Dijkers, M. P., Gordon, W., Spielman, L., . . . Oswald, J. (2014). Evaluation of the short-term executive plus intervention for executive dysfunction after traumatic brain injury: a randomized controlled trial with minimization. *Arch Phys Med Rehabil*, 95(1), 1-9 e3. doi: 10.1016/j.apmr.2013.08.005
- Catran, C., Oddy, M., & Wood, R. (2011). The development of a measure of emotional regulation following acquired brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol*, 33(6), 672-679. doi: 10.1080/13803395.2010.550603

- Chaytor, N., Schmitter-Edgecombe, M., & Burr, R. (2006). Improving the ecological validity of executive functioning assessment. *Arch Clin Neuropsychol*, 21(3), 217-227. doi: 10.1016/j.acn.2005.12.002
- Chen, A. J., Novakovic-Agopian, T., Nycum, T. J., Song, S., Turner, G. R., Hills, N. K., . . . D'Esposito, M. (2011). Training of goal-directed attention regulation enhances control over neural processing for individuals with brain injury. *Brain*, 134(Pt 5), 1541-1554. doi: 10.1093/brain/awr067
- Cheng, S. K., & Man, D. W. (2006). Management of impaired self-awareness in persons with traumatic brain injury. *Brain Inj*, 20(6), 621-628. doi: 10.1080/02699050600677196
- Chevignard, M., Pillon, B., Pradat-Diehl, P., Tallefer, C., Rousseau, S., Le Bras, C., & Dubois, B. (2000). An ecological approach to planning dysfunction: script execution. *Cortex*, 36(5), 649-669.
- Cicerone, K. D. (2012). Facts, theories, values: shaping the course of neurorehabilitation. The 60th John Stanley Coulter memorial lecture. *Arch Phys Med Rehabil*, 93(2), 188-191. doi: 10.1016/j.apmr.2011.12.003
- Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Kalmar, K., Langenbahn, D. M., Malec, J. F., Bergquist, T. F., . . . Morse, P. A. (2000). Evidence-based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. *Arch Phys Med Rehabil*, 81(12), 1596-1615. doi: 10.1053/apmr.2000.19240
- Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J. F., Langenbahn, D. M., Felicetti, T., Kneipp, S., . . . Catanese, J. (2005). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. *Arch Phys Med Rehabil*, 86(8), 1681-1692. doi: 10.1016/j.apmr.2005.03.024
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M., . . . Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Arch Phys Med Rehabil*, 92(4), 519-530. doi: 10.1016/j.apmr.2010.11.015
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Conners, C. K. (2000). *Conners' CPT II continuous performance test II*. North Tonawanda, NY: Multi Health Systems.
- Delis, D., Kaplan, E., & Kramer, J. H. (2001). *Delis-Kaplan Executive Functioning System (D-KEFS)*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

- Delis, D., Kaplan, E., Kramer, J. H., & Ober, B. (2000). *California Verbal Learning Test–II*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Derogatis, L. R., Lipman, R. S., Rickels, K., Uhlenhuth, E. H., & Covi, L. (1974). The Hopkins Symptom Checklist (HSCL): a self-report symptom inventory. *Behav Sci*, 19(1), 1-15.
- Draper, K., & Ponsford, J. (2008). Cognitive functioning ten years following traumatic brain injury and rehabilitation. *Neuropsychology*, 22(5), 618-625. doi: 10.1037/0894-4105.22.5.618
- Fernandez-Duque, D., Baird, J. A., & Posner, M. I. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Conscious Cogn*, 9(2 Pt 1), 288-307. doi: 10.1006/ccog.2000.0447
- Fleming, J. M., Strong, J., & Ashton, R. (1996). Self-awareness of deficits in adults with traumatic brain injury: how best to measure? *Brain Inj*, 10(1), 1-15.
- Giancola, P. R., Godlaski, A. J., & Roth, R. M. (2012). Identifying component-processes of executive functioning that serve as risk factors for the alcohol-aggression relation. *Psychol Addict Behav*, 26(2), 201-211. doi: 10.1037/a0025207
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). *Behavior Rating Inventory of Executive Function: Professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Gleichgerricht, E., Torralva, T., Roca, M., & Manes, F. (2010). Utility of an abbreviated version of the executive and social cognition battery in the detection of executive deficits in early behavioral variant frontotemporal dementia patients. *J Int Neuropsychol Soc*, 16(4), 687-694. doi: 10.1017/S1355617710000482
- Gould, K. R., Ponsford, J. L., Johnston, L., & Schonberger, M. (2011). The nature, frequency and course of psychiatric disorders in the first year after traumatic brain injury: a prospective study. *Psychol Med*, 41(10), 2099-2109. doi: 10.1017/S003329171100033X
- Goverover, Y., Johnston, M. V., Toglia, J., & Deluca, J. (2007). Treatment to improve self-awareness in persons with acquired brain injury. *Brain Inj*, 21(9), 913-923. doi: 10.1080/02699050701553205
- Hewitt, J., Evans, J. J., & Dritschel, B. (2006). Theory driven rehabilitation of executive functioning: improving planning skills in people with traumatic brain injury through

- the use of an autobiographical episodic memory cueing procedure. *Neuropsychologia*, 44(8), 1468-1474. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2005.11.016
- Isquith, P. K., Roth, R. M., & Gioia, G. (2013). Contribution of rating scales to the assessment of executive functions. *Appl Neuropsychol Child*, 2(2), 125-132. doi: 10.1080/21622965.2013.748389
- Isquith, P. K., Roth, R. M., Kenworthy, L., & Gioia, G. (2014). Contribution of Rating Scales to Intervention for Executive Dysfunction. *Appl Neuropsychol Child*. doi: 10.1080/21622965.2013.870014
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychol Rev*, 17(3), 213-233. doi: 10.1007/s11065-007-9040-z
- Kennedy, M. R., Coelho, C., Turkstra, L., Ylvisaker, M., Moore Sohlberg, M., Yorkston, K., . . . Kan, P. F. (2008). Intervention for executive functions after traumatic brain injury: a systematic review, meta-analysis and clinical recommendations. *Neuropsychol Rehabil*, 18(3), 257-299. doi: 10.1080/09602010701748644
- Krasny-Pacini, A., Chevignard, M., & Evans, J. (2014). Goal Management Training for rehabilitation of executive functions: a systematic review of effectiveness in patients with acquired brain injury. *Disabil Rehabil*, 36(2), 105-116. doi: 10.3109/09638288.2013.777807
- Krogstad, J. M., & Tornås, S. (2010). Ervervet hjerneskade og rehabilitering. In K. A. Hestad & J. Egeland (Eds.), *Klinisk nevropsykologi: Undersøkelse av voksne pasienter*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Levine, B., Robertson, I. H., Clare, L., Carter, G., Hong, J., Wilson, B. A., . . . Stuss, D. T. (2000). Rehabilitation of executive functioning: an experimental-clinical validation of goal management training. *J Int Neuropsychol Soc*, 6(3), 299-312.
- Levine, B., Schweizer, T. A., O'Connor, C., Turner, G., Gillingham, S., Stuss, D. T., . . . Robertson, I. H. (2011). Rehabilitation of executive functioning in patients with frontal lobe brain damage with goal management training. *Front Hum Neurosci*, 5, 9. doi: 10.3389/fnhum.2011.00009
- Levine, B., Stuss, D. T., Winocur, G., Binns, M. A., Fahy, L., Mandic, M., . . . Robertson, I. H. (2007). Cognitive rehabilitation in the elderly: effects on strategic behavior in relation to goal management. *J Int Neuropsychol Soc*, 13(1), 143-152. doi: 10.1017/S1355617707070178

- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment* (5th ed.). New York: Oxford University Press, Inc.
- Loring, D., Meador, K. J., & Lorrington, D. W. (1999). *INS Dictionary of Neuropsychology*. Toronto, ON: Oxford University Press.
- Lovstad, M., Funderud, I., Endestad, T., Due-Tønnessen, P., Meling, T. R., Lindgren, M., . . . Solbakk, A. K. (2012). Executive functions after orbital or lateral prefrontal lesions: neuropsychological profiles and self-reported executive functions in everyday living. *Brain Inj*, 26(13-14), 1586-1598. doi: 10.3109/02699052.2012.698787
- Manchester, D., Priestley, N., & Jackson, H. (2004). The assessment of executive functions: coming out of the office. *Brain Inj*, 18(11), 1067-1081. doi: 10.1080/02699050410001672387
- Manly, T., Hawkins, K., Evans, J., Woldt, K., & Robertson, I. H. (2002). Rehabilitation of executive function: facilitation of effective goal management on complex tasks using periodic auditory alerts. *Neuropsychologia*, 40(3), 271-281.
- Medd, J., & Tate, R. L. (2000). Evaluation of an Anger Management Therapy Programme Following Acquired Brain Injury: A Preliminary Study. *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 10(2), 185-201. doi: 10.1080/096020100389246
- Miotto, E. C., Evans, J. J., de Lucia, M. C., & Scaff, M. (2009). Rehabilitation of executive dysfunction: a controlled trial of an attention and problem solving treatment group. *Neuropsychol Rehabil*, 19(4), 517-540. doi: 10.1080/09602010802332108
- Norman, D., & Shallice, T. (1986). Attention to action. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation* (pp. 1-18). New York: Plenum Press.
- Norris, G., & Tate, R. L. (2000). The Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS): Ecological, concurrent and construct validity. *Neuropsychol Rehabil*, 10(1), 33-45.
- Novakovic-Agopian, T., Chen, A. J., Rome, S., Abrams, G., Castelli, H., Rossi, A., . . . D'Esposito, M. (2011). Rehabilitation of executive functioning with training in attention regulation applied to individually defined goals: a pilot study bridging theory, assessment, and treatment. *J Head Trauma Rehabil*, 26(5), 325-338. doi: 10.1097/HTR.0b013e3181f1ead2

- Organization, W. H. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF*. Genève, Sveits: World Health Organization.
- Pallant, J. (2005). *SPSS survival manual : a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (version 12)* (2 ed.). Maidenhead, Berkshire. U.K.: New York, NY: Open University Press.
- Perneger, T. V. (1998). What's wrong with Bonferroni adjustments. *BMJ*, *316*(7139), 1236-1238.
- Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annu Rev Neurosci*, *35*, 73-89. doi: 10.1146/annurev-neuro-062111-150525
- Ponsford, J., Draper, K., & Schonberger, M. (2008). Functional outcome 10 years after traumatic brain injury: its relationship with demographic, injury severity, and cognitive and emotional status. *J Int Neuropsychol Soc*, *14*(2), 233-242. doi: 10.1017/S1355617708080272
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annu Rev Neurosci*, *13*, 25-42. doi: 10.1146/annurev.ne.13.030190.000325
- Prigatano, G. P. (2005). Disturbances of self-awareness and rehabilitation of patients with traumatic brain injury: a 20-year perspective. *J Head Trauma Rehabil*, *20*(1), 19-29.
- Prigatano, G. P., & Altman, I. M. (1990). Impaired awareness of behavioral limitations after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*, *71*(13), 1058-1064.
- Ravndal, E., & Lauritzen, G. (2004). Opiatmisbrukere i metadonassistert rehabilitering ett og to år etter inntak. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, *124*(3), 329-331.
- Roth, R. M., Isquith, P. K., & Gioia, G. A. (2005). *BRIEF-A: Behavior Rating Inventory of Executive Function - Adult Version*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Royall, D. R., Lauterbach, E. C., Cummings, J. L., Reeve, A., Rummans, T. A., Kaufer, D. I., . . . Coffey, C. E. (2002). Executive control function: a review of its promise and challenges for clinical research. A report from the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, *14*(4), 377-405.
- Schulz, K. F., Altman, D. G., Moher, D., & Group, C. (2010). CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. *Ann Intern Med*, *152*(11), 726-732. doi: 10.7326/0003-4819-152-11-201006010-00232

- Solbakk, A. K., Lovstad, M., & Funderud, I. (2012). Eksekutiv kontroll av tenkning, emosjon og atferd. In T. Fladby, S. Andersson & L. Gjerstad (Eds.), *Nevropsykiatri, metoder og kliniske perspektiver*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Solbakk, A. K., Schanke, A. K., & Krogstad, J. M. (2008). Hodeskader hos voksne: diagnostikk og rehabilitering. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, 45(9), 1098-1107.
- Stubberud, J., Langenbahn, D., Levine, B., Stanghelle, J., & Schanke, A. K. (2013). Goal management training of executive functions in patients with spina bifida: a randomized controlled trial. *J Int Neuropsychol Soc*, 19(6), 672-685. doi: 10.1017/S1355617713000209
- Stubberud, J., Langenbahn, D., Levine, B., Stanghelle, J., & Schanke, A. K. (2014). Goal Management Training improves everyday executive functioning for persons with spina bifida: self-and informant reports six months post-training. *Neuropsychol Rehabil*, 24(1), 26-60. doi: 10.1080/09602011.2013.847847
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *J Int Neuropsychol Soc*, 17(5), 759-765. doi: 10.1017/S1355617711000695
- Stuss, D. T., & Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes. *Annu Rev Psychol*, 53, 401-433. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135220
- van Hooren, S. A., Valentijn, S. A., Bosma, H., Ponds, R. W., van Boxtel, M. P., Levine, B., . . . Jolles, J. (2007). Effect of a structured course involving goal management training in older adults: A randomised controlled trial. *Patient Educ Couns*, 65(2), 205-213. doi: 10.1016/j.pec.2006.07.010
- von Cramona, D. Y., Matthes-von Cramona, G., & Maia, N. (1991). Problem-solving deficits in brain-injured patients: A therapeutic approach. *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 1(1), 45-64. doi: 10.1080/09602019108401379
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Adult Intelligence Scale III*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1999). *Manual for the Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wilson, B. A., Gracey, F., Evans, J. J., & Bateman, A. (2009). *Neuropsychological Rehabilitation*. New York: Cambridge University Press.

Zald, D. H., & Andreotti, C. (2010). Neuropsychological assessment of the orbital and ventromedial prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, 48(12), 3377-3391. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2010.08.012

Vedlegg

Tabell 2a

Innhold, temaer og oppgaver i Goal Management Training (GMT) modulene.

GMT-moduler	Hovedtemaer	Gruppeoppgaver	Hjemmeoppgaver
1. Tilstedeværende og fraværende oppmerksomhet	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksjon til "hjernetrening" - Definere og diskutere tilstedeværende og fraværende oppmerksomhet, samt mål 	<ul style="list-style-type: none"> - Klappeøvelse 	<ul style="list-style-type: none"> - Logg over uoppmerksomhet - Logg over tilstedeværende oppmerksomhet
2. Tabber	<ul style="list-style-type: none"> - Definere tabber (slip ups) - Definere og diskutere uoppmerksomhet - Diskutere konsekvenser av tabber 	<ul style="list-style-type: none"> - Klappeøvelse del 2 - "Kroppsskanning", en mindfulnessøvelse som illustrerer tilstedeværende oppmerksomhet 	<ul style="list-style-type: none"> - Øve på, og loggføre kroppsskanning
3. Den mentale tavlen og stopping av autopiloten	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksjon av arbeidshukommelse, gjennom "den mentale tavlen" - Definisjon av, og diskusjon rundt autopiloten, og når autopiloten gjør feil - Innføringen av "STOPP!", og hvordan en kan stoppe autopiloten 	<ul style="list-style-type: none"> - Klappeøvelse med "STOPP!" - Kortsorteringsøvelse med "STOPP!" 	<ul style="list-style-type: none"> - Trene på tilstedeværende oppmerksomhet - Bruk "STOPP!" for å sjekke den mentale tavlen og føre logg
4. Sett deg et mål	<ul style="list-style-type: none"> - Lære å stoppe, og bruke den mentale tavlen for å øke tilstedeværelsen, for å kunne sette seg og følge opp mål - Sette seg mål 	<ul style="list-style-type: none"> - Kompleks oppgave I - Kompleks oppgave II 	<ul style="list-style-type: none"> - Trene på tilstedeværende oppmerksomhet - Øve på å si stopp i minst 30 min
5. Beslutningstaking	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksjonen av motstridende mål - Hvordan følelsesmessige reaksjoner kan oppstå som følge av motstridende mål – og hvordan det påvirker oss - Bruk av huskelister 	<ul style="list-style-type: none"> - Komplekse oppgaver med huskeliste 	<ul style="list-style-type: none"> - Trene på tilstedeværende oppmerksomhet - Skaffe/lage huskeliste
6. Dele oppgaver i deloppgaver	<ul style="list-style-type: none"> - Definisjon av overveldende oppgaver - Gjennomgang av oppgaver, mål og hvordan man kan dele mål i delmål - Bruke delmål 	<ul style="list-style-type: none"> - Bryllupsoppgave 	<ul style="list-style-type: none"> - Trene på tilstedeværende oppmerksomhet - Loggføre bruken av stopp-syklusen
7. Håndtere følelser	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksjon av følelser og negative automatiske tanker - Hvordan følelser kan påvirke tanker og handlinger - Hvordan en kan bruke stopp-teknikken, delmål og tilstedeværende oppmerksomhet for å få bedre kontroll over følelser 	<ul style="list-style-type: none"> - Klappeoppgaven med følelser 	<ul style="list-style-type: none"> - Trene på tilstedeværende oppmerksomhet - Føre logg over automatiske tanker
8. Å sjekke (STOPP!)	<ul style="list-style-type: none"> - Gjennomgang av hjemmeoppgaver - Gjenkjennelsen av tabber - "Å sjekke" - Bruk "STOPP!" for å monitorere 	<ul style="list-style-type: none"> - Klappeøvelse med "STOPP!" 	

Tabell 2b

Innhold, temaer og oppgaver i Brain Health Workshop (BHW) modulene.

BHW-moduler	Hovedtemaer	Gruppeoppgaver	Hjemmeoppgaver
1. Introduksjon	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksjon til "hjernetrening" - Grunnleggende hjerneanatomi og omkognisjon - Hjerneskader og etiologi 	- Visuell persepsjonsøvelse	<ul style="list-style-type: none"> - Lese om ervervet hjerneskade - "Hjerneutfordring" - Huske arbeidsboken
2. Plastisitet	<ul style="list-style-type: none"> - Hjerneskader og vurdering av ulike modaliteter - Viktigheten av å holde hjernen i gang - Vurdering av hjerneaktivitet - Hebbiansk læring og plastisitet 	- Mental treningsøvelse	<ul style="list-style-type: none"> - Lese om plastisitet - "Hjerneutfordring"
3. Hukommelse	<ul style="list-style-type: none"> - "Hjerne-jeopardy" - Viktigheten av hukommelse - Typer hukommelse 		
4. Hukommelse II	<ul style="list-style-type: none"> - Hukommelse og hjernen - Hukommelsessvikt - Implikasjoner av hukommelsessvikt 	- Hukommelsesoppgave	<ul style="list-style-type: none"> - Lese om hukommelse - "Hjerneutfordring" om hukommelse
5. EF og oppmerksomhet	<ul style="list-style-type: none"> - Definisjon av eksekutive funksjoner (EF) - Svikt av EF - Definisjon av oppmerksomhet - Oppmerksomhetssvikt 	- Problemløsningsoppgave	<ul style="list-style-type: none"> - Lese om EF - Lese om oppmerksomhet - Oppmerksomhetsøvelse - Problemløsningsøvelse
6. Livsstil og plastisitet	<ul style="list-style-type: none"> - Hvordan livsstil påvirker plastisitet og rehabilitering - Stress og hjernefunksjon - Søvn og hjernefunksjon 	- Søvnkvalitetsvurdering	<ul style="list-style-type: none"> - Lese om søvn, stress, fysisk trening og ernæring - Loggføre søvn - Øvelser for bedre søvnhygiene
7. Livsstil og plastisitet II	<ul style="list-style-type: none"> - Fatigue - Ernæring og hjernefunksjon - Fysisk trening og hjernefunksjon 		
8. Oppsummering	<ul style="list-style-type: none"> - Oppsummering og vurdering av "hjernetreningen" - "Hjerne-jeopardy" 		

Tabell 3

Oversikt over de nevropsykologiske testene

Test	Beskrivelse	Avhengig variabel	Kognitiv funksjon
CPT-II	- PC-test der en skal respondere på alle bokstaver som kommer fortløpende på skjermen, med unntak av bokstaven X.	- Omissions, comissions og reaksjonstid	- Vedvarende oppmerksomhet og inhibisjon
FAS 1	- 3 oppgaver à 60 sekunder hvor personen skal generere så mange ord som mulig på hhv bokstaven F, A og S. - Ordene kan ikke være navn, steder, tall eller samme ord med ulike endelser.	- Sum skåre antall ord F+A+S	- Fonemisk ordgenerering
FAS 3	- Personen skal veksle mellom å si så mange frukter og møbler som mulig på 60 sekunder,	- Sum skåre antall frukter og møbler	- Mental fleksibilitet/veksling
TMT 4	- En skal på et A3-ark tegne en strek mellom annenhvert tall og bokstav i stigende rekkefølge, så raskt som mulig	- Tid, antall feil	- Mental fleksibilitet/veksling
CWI 3	- Et ark med fargenavn er skrevet i andre farger enn ordet. Personen skal lese fargen på blekket, ikke lese ordet som står, så fort som mulig.	- Tid, antall feil	- Impulshemming
CWI 4	- Lignende CWI 3, men enkelte ord er skrevet i en boks, der man skal lese det som står – ikke fargen på blekket.	- Tid, antall feil	- Mental fleksibilitet/veksling
Tårnet	- Man skal flytte brikker i forskjellig størrelse, over opptil tre pinner, til en får et tårn som tilsvarer det som er angitt ved et bilde. - Brikkene blir plassert i en startposisjon, og en kan kun flytte en brikke med en hånd av gangen, og ikke flytte en større brikke over en mindre brikke.	- Total achievement skåre (totalskåre), gj.snitt tid før første trekk	- Planlegging og impulsivitet
Hotell-oppgaven	- Virkelighetsnær oppgave der en skal jobbe med 5 oppgaver i løpet av 15 minutter, i tillegg til å åpne/lukke en garasjeport ved to tidspunkter.	- Totalt tidsavvik, tidsavvik garasjeport, antall oppgaver påbegynt	- Planlegging - Delt oppmerksomhet - Prospektiv hukommelse

Testene: CPT-II (Continuous Performance Test II), FAS (D-KEFS, Word fluency), CWI (D-KEFS, Stroop Color-Word Interference test), Tårnet (D-KEFS, Tower), TMT (D-KEFS, Trail making test) og Hotellopgaven (The Hotel Task).